ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR

L'OXYDATION DES MATIÈRES GRASSES D'ORIGINE VÉGÉTALE.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

le mardi 13 novembre 1866

pour obtenir le titre de pharmacien de première classe

PAR

FRANÇOIS-STANISLAS CLOËZ

Docteur ès sciences, Aide de chimie au Muséum d'histoire naturelle,
Répétiteur de chimie à l'École polytechnique, ex-interne des hôpitaux de Paris,
Vice-président de la Société chimique de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur.



PARIS

IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Cie

IMPRIMEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE

RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON

1866

à M. le Professeur Decaisne
Hommage affectueux
S. Cloëz

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR

L'OXYDATION DES MATIÈRES GRASSES D'ORIGINE VÉGÉTALE.



THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

le mardi 13 novembre 1866

pour obtenir le titre de pharmacien de première classe

PAR

FRANÇOIS-STANISLAS CLOËZ

Docteur ès sciences, Aide de chimie au Muséum d'histoire naturelle,
Répétiteur de chimie à l'École polytechnique, ex-interne des hôpitaux de Paris,
Vice-président de la Société chimique de Paris,
Chevalier de la Légion d'honneur.

PARIS

IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Cie

IMPRIMEUR DE L'ÉCOLE DE PHARMACIE

RUE RACINE, 26, PRÈS DE L'ODÉON

1866

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE.

ADMINISTRATEURS.

MM. Bussy, Directeur.
Gaultier de Claubry, Professeur titulaire.
A. Milne Edwards, Professeur titulaire.

PROFESSEURS HONORAIRES.

MM. Caventou.
Guibourt.

PROFESSEURS.

MM. Bussy	Chimie inorganique
Berthelot	Chimie organique.
Lecanu Chevallier	Pharmacie.
N.	Histoire naturelle des médicaments.
Chatin	Botanique.
A. Milne Edwards	Zoologie.
Gaultier de Claubry.	Toxicologie.
Buignet	Physique.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. Wurtz.
Baillon.

AGRÉGÉS.

MM. Lutz.
L. Soubeiran.
Riche.
Bouis.

MM. Grassi.
Baudrimont.
Ducom.

Nota. *L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les candidats.*

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE.

A MON PÈRE.

OBSERVATIONS ET EXPÉRIENCES

SUR

L'OXYDATION DES MATIÈRES GRASSES D'ORIGINE VÉGÉTALE.



INTRODUCTION.

Les recherches de M. Chevreul sur les corps gras, entreprises il y a plus d'un demi-siècle, nous ont fait connaître la nature de ces corps par des expériences d'une précision admirable, dont tous les résultats ont été depuis confirmés par les nombreux chimistes qui se sont occupés du même sujet.

L'histoire chimique des matières grasses, considérées dans leur ensemble, laisse aujourd'hui bien peu à désirer ; le seul point encore obscur de cette histoire est relatif à l'action de l'air sur les huiles et sur les acides gras liquides qu'on en retire.

Cette question, très-intéressante au point de vue de la chimie pure, acquiert une grande importance pour les nombreuses applications des huiles dites siccatives à la fabrication des vernis et à l'art de la peinture.

On désigne depuis longtemps, sous le nom d'*huiles siccatives*, les huiles qui se durcissent ou se dessèchent à l'air, et l'on appelle *huiles non siccatives*, celles qui s'épaississent à l'air sans se durcir. Cette distinction n'est pas complétement arbitraire, cependant il est difficile de tracer la ligne de démarcation qui sépare les huiles siccatives des huiles non siccatives : le seul point aujourd'hui bien établi, c'est que le changement d'état que les huiles éprouvent au contact de l'air est dû, dans tous les cas, à l'absorption de l'oxygène.

Les phénomènes d'oxydation ou de combustion lente, produits à la température ordinaire par l'action de l'air sur les matières organiques, jouent le plus grand rôle

dans la nature; ils concourent, par leur continuité, à maintenir la composition de l'atmosphère dans un état constant, en produisant de l'acide carbonique nécessaire à la vie des plantes; on les observe partout et toujours, et cependant on ne les connaît encore que bien imparfaitement.

Certaines substances bien définies absorbent directement l'oxygène de l'air sans qu'il y ait élimination d'eau et d'acide carbonique; c'est ainsi que l'huile essentielle d'amandes amères se transforme à l'air en une matière solide cristallisée, qui est l'acide benzoïque. D'autres produits en s'oxydant perdent de l'eau, résultant de l'action de l'oxygène sur une portion de l'hydrogène de la matière organique : c'est le cas de l'indigotine blanche quand elle se transforme en indigotine bleue ; enfin, pour certains composés, l'action lente de l'oxygène peut donner lieu à une élimination d'acide carbonique ou produire simultanément une élimination d'eau et du même acide carbonique ou d'autres produits plus complexes.

Telles sont les circonstances différentes que présentent les substances organiques qui, s'oxydant à l'air sans l'intervention de matières étrangères, peuvent activer ou ralentir le phénomène d'oxydation, ou changer complétement la nature des produits.

Beaucoup des matières organiques inaltérables à l'air sec se décomposent sous l'influence simultanée de l'air et de l'humidité; d'autres n'absorbent pas l'oxygène dans ces conditions, mais elles s'altèrent aussitôt qu'on les expose à l'air en contact avec un alcali. C'est ainsi que, d'après les expériences de M. Chevreul, l'acide gallique, l'hématine et d'autres substances peuvent être conservées à l'air sans altération, même à l'état de solution aqueuse ; mais une faible quantité d'alcali libre communique à ces corps la faculté d'absorber rapidement l'oxygène et de le transformer en matières brunes semblables à l'ulmine.

Certaines substances d'origine végétale subissent une transformation analogue quand on les soumet à l'influence simultanée de l'air, de l'eau et de l'ammoniaque ; dans ces conditions, l'orcine, la phloridzine absorbent vivement l'oxygène en produisant de magnifiques couleurs rouges, violettes ou bleues.

Les combustions lentes sont favorisées encore par certains corps poreux, ou très-divisés, tels que la mousse ou le noir de platine. Sous l'influence de ces corps, les alcools s'oxydent à l'air et se transforment en leurs aldéhydes et leurs acides respectifs.

Plusieurs corps gras neutres ou glycérides s'altèrent directement à l'air, à la température ordinaire, en absorbant de l'oxygène. Suivant quelques chimistes, cette altération des corps gras liquides serait favorisée par la présence de matières étrangères, telles que du tissu cellulaire, de l'albumine végétale, du mucilage, etc. Dans cette hypothèse ces matières se décomposent d'abord à l'air, elles agissent ensuite sur les

huiles de la même manière que le ferment sur les liqueurs sucrées; leur altération provoque la décomposition des combinaisons glycériques qui rancissent et exhalent une odeur âcre et désagréable.

Th. de Saussure, le premier, a fait sur l'absorption de l'oxygène par les huiles quelques expériences dont les résultats sont bien connus.

Suivant cet habile observateur, la résinification des huiles à l'air se fait sans qu'il y ait élimination d'eau; d'un autre côté, la faible quantité d'acide carbonique qui a pris naissance dans ses expériences l'a conduit à admettre que la soustraction du carbone ne contribue que peu ou point à cette résinification, qui doit être attribuée exclusivement à une addition de gaz oxygène étranger.

Le travail le plus important dont les huiles siccatives ont été l'objet est dû encore à M. Chevreul. Les recherches expérimentales sur la peinture à l'huile publiées il y a quinze ans présentent un nombre considérable d'expériences instituées méthodiquement, pour savoir d'abord ce qui se passe dans la dessiccation de la peinture et pour constater ensuite les diverses circonstances qui peuvent accélérer ou ralentir cette dessiccation.

Les produits résultant de l'action de l'oxygène sur les huiles ont été jusqu'ici peu étudiés; on n'a sur leur nature que des idées vagues et incertaines. Il m'a paru intéressant de chercher à mieux connaître ces produits ainsi que les changements chimiques successifs que subissent diverses espèces de corps gras neutres pendant leur oxydation.

Le cadre de mes expériences, tracé depuis longtemps dans mon esprit, comprenait dès le principe :

1° L'action de l'air à la température ordinaire et à la lumière diffuse sur un certain nombre d'huiles végétales d'origine authentique ;

2° L'action d'un courant d'air sur quatre espèces d'huiles chauffées au bain-marie, à la température de 100 degrés; les huiles choisies parmi les précédentes pour avoir des termes de comparaison sont celles de sésame, de ricin, de lin et d'œillette;

3° L'influence comparative de la lumière directe du soleil, de la lumière transmise par des verres de diverses couleurs, et de l'obscurité sur la marche du phénomène de l'oxydation des mêmes espèces d'huiles exposées à l'air à la température ordinaire ;

4° L'action de l'oxygène pur sur les mêmes huiles à la lumière diffuse à la température ordinaire et à 100 degrés ;

5° L'action de l'oxygène ozoné, de l'eau oxygénée et de quelques autres corps oxydants ;

6° Enfin l'étude générale des divers produits obtenus dans ces expériences et spé-

cialement du produit qui est fourni par l'huile de lin après une exposition prolongée au contact de l'air.

Pour réaliser ce programme, la première condition était d'avoir des huiles d'une pureté absolue. Je ne pouvais pas penser à me les procurer dans le commerce, où l'on trouve difficilement des substances d'une pureté certaine; j'ai dû me résoudre, dès lors, à extraire moi-même les huiles que je me proposais d'expérimenter : c'était l'unique moyen d'avoir des produits d'origine authentique et par suite des résultats comparables.

Pour retirer quelque utilité de cette partie de mon travail, je ne me suis pas borné à extraire simplement les huiles dont j'avais besoin pour mes essais, j'ai cherché en outre à déterminer aussi exactement que possible la proportion de matière grasse contenue dans tous les produits oléagineux indigènes ou exotiques que j'ai pu me procurer. J'ai lieu d'espérer que cette partie de mes recherches, qui a été sans contredit la plus longue et la plus pénible, aura quelque utilité pour l'industrie, pour le commerce et même pour l'administration. Ce sujet formera la première partie de ce travail, j'exposerai ensuite successivement les résultats principaux de mes expériences dans l'ordre où elles ont été exécutées.

PREMIÈRE PARTIE.

Détermination de la quantité de matière grasse contenue dans diverses parties des végétaux, principalement dans les fruits et dans les graines.

Le dosage des matières grasses contenues dans certains produits végétaux est une opération que le pharmacien peut facilement exécuter sans être astreint à employer des appareils compliqués dont le maniement pourrait ne pas lui être familier.

Les parties des végétaux qui contiennent des matières grasses en quantité suffisante pour être traitées économiquement par l'industriel, ont été analysées bien souvent; cependant si l'on consulte les ouvrages où sont consignés les résultats des analyses, on est tout étonné de trouver des nombres très-différents pour le rendement d'une même graine, examinée par plusieurs opérateurs. La différence peut être attribuée en partie aux méthodes de dosage employées, mais l'état plus ou moins parfait de siccité d'une substance oléagineuse, contribue aussi à produire cette différence qu'il eût été possible d'éviter. Il est donc indispensable, quand on veut faire l'analyse d'un produit oléagineux, de l'amener d'abord à un état de siccité constant, en le chauffant pendant un assez long temps à la température de 100 degrés, et de rapporter ensuite la quantité de matière grasse à 100 parties de la graine ou du produit oléagineux supposés secs.

Il peut être en outre utile de connaître le poids d'un volume déterminé de la graine, et de savoir aussi combien elle laisse de matière minérale par l'incinération. Nous avons eu soin, dans tous nos essais, de faire ces déterminations. Nous avons pris ensuite la densité de la matière grasse à la température de 15 degrés, et finalement nous avons déterminé le point de fusion ou de solidification.

Chaque analyse comprend donc :

a. Le poids d'un volume déterminé de la graine dans l'état où elle a été examinée;

b. La perte d'humidité que cette graine éprouve à la température de 100 degrés;

c. La quantité de matière minérale laissée par l'incinération de 100 parties de graine;

d. La proportion de matière grasse en poids pour 100 parties de graine à l'état normal et à l'état de dessiccation obtenue à 100 degrés;

e. Le poids spécifique de la matière grasse liquide ou solide à la température de 15 degrés;

f. Enfin le point de fusion ou de solidification du corps gras suivant qu'il est solide ou liquide à la température ordinaire.

POIDS DE LA GRAINE.

Pour prendre le poids d'un volume déterminé de chaque espèce de graine, il faut avoir plusieurs jauges de capacités différentes, suivant la quantité de matière dont on dispose. On remplit la mesure jaugée de façon à réaliser autant que possible le mesurage en grand; à cet effet, il faut donner quelques légères secousses au vase après qu'on y a versé la graine; on achève alors de remplir la jauge, puis on prend le poids du contenu.

Lorsque les graines sont munies de coques ou enveloppes faciles à enlever, on doit prendre d'abord le poids spécifique apparent du fruit entier, enlever la coque, établir le rapport entre le poids de cette coque et le poids de l'amande, et déterminer finalement le poids de l'unité de mesure de cette dernière.

DESSICCATION.

Cette opération doit être faite dans une étuve à air à la température constante de 100 degrés; on pèse exactement 5 grammes du produit oléagineux à sécher dans une capsule en fer-blanc tarée d'avance, et l'on chauffe cette capsule jusqu'à ce que la dessiccation du produit soit complète, ce dont on s'assure en pesant la capsule de temps en temps et en s'arrêtant quand il n'y a plus de différence entre deux pesées consécutives. La perte de poids constatée par la balance représente la quantité d'humidité que contient la graine dans l'état où elle a été soumise à l'analyse.

La détermination de la quantité d'humidité qu'un produit oléagineux perd à 100 degrés est toujours utile, mais elle est indispensable quand on examine comparativement une graine à divers états de maturité ou récoltée dans des sols différents. C'est d'ailleurs une opération tellement simple qu'on doit toujours l'exécuter.

INCINÉRATION.

La proportion et la nature des substances minérales contenues dans les produits oléagineux est utile à connaître, surtout lorsque le résidu du traitement de ces produits est destiné à servir d'engrais comme c'est le cas pour les tourteanx de colza, de cameline, etc. Je me suis borné dans ce travail à déterminer la quantité de cendre fournie par l'incinération de la graine prise à l'état normal. L'expérience a été faite en brûlant à blanc 5 grammes de chaque espèce de graine dans une capsule en platine placée dans le moufle d'un fourneau de coupellation ; on a toujours eu soin de débarrasser préalablement la graine du sable et de toutes les matières étrangères qui s'y trouvent accidentellement mélangées.

EXTRACTION DE LA MATIÈRE GRASSE.

La proportion de matière grasse contenue dans une graine peut être évaluée presque rigoureusement en épuisant cette graine, convenablement divisée par un dissolvant neutre volatil, tel que l'éther, le sulfure de carbone, le chloroforme, la benzine pure, etc.

De ces divers liquides, le sulfure de carbone bien purifié est celui qui donne les résultats les plus satisfaisants ; il est préférable à l'éther en ce qu'il dissout moins de matières étrangères aux corps gras que ce dernier ; son prix est moins élevé et on se le procure en aussi grande quantité que l'on veut. Ce produit a seulement besoin d'être bien purifié avant son emploi, car il tient ordinairement en dissolution une substance sulfurée infecte, qui est assez difficile à enlever par une simple distillation.

On arrive à purifier parfaitement le sulfure de carbone ; en le mettant en contact pendant vingt-quatre heures avec 0,005, ou un demi pour 100 de son poids de sublimé corrosif réduit en poudre fine, en ayant soin d'agiter de temps en temps le mélange, le sel mercuriel se combine avec la matière sulfurée à odeur fétide, et la combinaison se dépose au fond du flacon ; on décante alors le liquide clair, et on y ajoute 0,02 de son poids d'un corps gras inodore ; on distille ensuite le mélange au bain-marie à une température modérée, en ayant soin de bien refroidir les vapeurs afin de les condenser complétement.

Le sulfure de carbone ainsi purifié possède une odeur éthérée toute différente de celle du produit brut, on peut l'employer dans cet état pour le traitement des pro-

duits oléagineux ; il abandonne par évaporation la matière grasse dans le même état que si elle avait été obtenue par la pression.

Les divers procédés employés pour l'extraction et le dosage de l'huile des graines reposent en général sur le principe de la méthode dite de déplacement; j'ai employé tous ces procédés comparativement, et je me suis assuré qu'aucun deux ne répond dans tous les cas à la juste exigence de l'opérateur. J'ai été amené, après de nombreux essais infructueux, à imaginer un nouveau système d'appareil à épuisement entièrement différent de ceux que l'on connaît, car au lieu de verser ou de faire arriver le liquide dissolvant sur la matière à épuiser ou à analyser, je fais passer ce liquide à l'état de vapeur au travers de la matière. Le sulfure se condense immédiatement dans la masse, la pénètre, enlève une portion des parties solubles et retombe avec elles dans un matras en verre chauffé au bain-marie et placé directement au-dessous de la partie de l'appareil contenant la matière à épuiser ; pendant le même temps, il se produit de nouvelle vapeur qui va se condenser de même dans la masse, pour retomber bientôt dans le générateur sous forme de liquide, de sorte qu'avec une quantité assez faible de dissolvant on peut enlever complétement l'huile et en bien moins de temps que par les autres procédés connus.

On opère ordinairement sur 150 à 200 grammes de la graine préalablement réduite en poudre, soit au moyen d'un petit moulin à noix, soit entre des cylindres broyeurs cannelés, soit enfin dans un mortier métallique bien poli. Le mode de division doit être approprié à la nature de la graine, à sa grosseur et à son degré de dureté; le point important, c'est que les cellules contenant la matière grasse soient déchirées de façon que le dissolvant puisse facilement les pénétrer.

La substance à traiter est introduite dans une allonge en verre, portant à la partie supérieure un renflement sphérique destiné à la condensation d'une partie du dissolvant. Pour faciliter le passage de la vapeur à travers la masse en traitement, on dispose verticalement dans l'axe de l'appareil un tube à parois perméables formé d'une bande en toile métallique très-fine enroulée sur elle-même. La partie supérieure de l'allonge communique avec un réfrigérant ascendant destiné à la condensation de la vapeur entraînée au delà de la matière à traiter.

On s'assure que l'épuisement est complet en recevant sur une feuille de papier non collé quelques gouttes du liquide qui tombe du bec de l'allonge; il faut continuer l'opération tant que le papier reste taché : on l'arrête seulement quand on n'aperçoit plus de trace de matière grasse.

Au lieu d'un appareil en verre, on peut employer un cylindre en zinc ou en tôle étamée ; la marche de l'opération est la même, excepté dans le cas où l'on veut traiter une grande quantité de produit, on donne alors au tube perméable la forme

d'un serpentin en spirale dont la partie supérieure tournée en dessous est percée d'une infinité de petits trous.

Un appareil en tôle, construit d'après ces principes, a été employé pour le traitement en grand de diverses graines oléifères: les résultats ont été très-satisfaisants. Je dois dire cependant qu'il reste encore une petite difficulté à surmonter, c'est d'enlever complétement et économiquement le sulfure de carbone ou tout autre dissolvant volatil du résidu épuisé sans en répandre de traces dans l'atmosphère ambiant. Le procédé sera parfait dès que cette condition sera remplie; j'ai tout lieu d'espérer qu'il sera employé avantageusement dans l'industrie et plus spécialement encore dans les laboratoires des pharmaciens.

Il m'est arrivé d'avoir à ma disposition une quantité trop faible du produit oléagineux pour pouvoir le traiter par le procédé qui vient d'être décrit ; dans ce cas, j'ai eu recours à l'appareil à déplacement ordinaire consistant en un fort tube en verre étiré par le bas, ou une allonge cylindrique d'une capacité de 100 à 200 centimètres cubes. La matière à épuiser, préalablement divisée, a été introduite dans le tube ou dans l'allonge et tassée plus ou moins, suivant sa nature ; on a versé par-dessus le dissolvant volatil et l'on a recueilli le liquide chargé de la matière grasse dans un récipient à plusieurs tubulures, dont une latérale inférieure.

Quelquefois la matière à épuiser ne se laisse pas facilement pénétrer par le sulfure de carbone, ou rend l'écoulement plus rapide en établissant une pression plus ou moins forte sur le liquide au moyen d'un gazomètre à air dans lequel on fait arriver de l'eau. Ce moyen est préférable à l'emploi de la pompe aspirante agissant dans un récipient fermé qui porte le cylindre à épuisement La masse d'air comprimée produit ici le même effet que la colonne de liquide dans le filtre presse du comte Réal.

Certains produits oléagineux doivent être délayés dans le dissolvant avant d'être placés dans l'allonge ordinaire à épuisement. Il en est ainsi, par exemple, pour la graine de ricin débarrassée de sa coque ; d'autres amandes, très-riches en matière grasse, sont dans le même cas. Pour empêcher le parenchyme de la graine de passer dans le récipient, on a soin de placer au fond de l'allonge un tampon de filasse.

Il faut aussi, dans certains cas, pouvoir ralentir l'écoulement. On atteint ce but par plusieurs moyens, notamment en tassant plus fortement la matière ou en adaptant un robinet à l'allonge.

La séparation de la matière grasse du dissolvant se fait par la distillation au bain-marie à une température convenable, suivant la nature du liquide employé ; pour le sulfure de carbone, il faut chauffer jusqu'à 70 ou 80 degrés. Il arrive quelquefois que la matière se boursoufle vers la fin de l'opération : en abaissant la température du bain-marie par l'addition d'une certaine quantité d'eau fraîche, on arrête immédia-

tement le boursouflement, les bulles s'affaissent; il faut ensuite chauffer plus doucement jusqu'à ce que la plus grande partie du dissolvant soit enlevée; on substitue alors au bain-marie un bain d'huile dont on élève la température jusqu'à 120 degrés; on fait passer en même temps dans l'appareil un courant de gaz acide carbonique desséché; on obtient de cette manière la matière grasse complétement débarrassée de l'odeur du sulfure de carbone et aussi pure que si elle avait été extraite par la pression; on la pèse dans cet état: quand elle est trouble, on peut la filtrer au papier ou bien la laisser s'éclaircir par le repos.

Dans les opérations en grand, on enlève les dernières parties du dissolvant à la matière grasse au moyen d'un courant de vapeur d'eau; dans ce cas, l'appareil distillatoire en métal porte un double fond dans lequel on fait aussi arriver de la vapeur.

POIDS SPÉCIFIQUE DES MATIÈRES GRASSES.

La plupart des matières grasses ont à peu près la même densité, ordinairement inférieure à celle de l'eau. La différence qu'elles présentent entre elles sous ce rapport est très-faible; il y a cependant quelques exceptions que nous aurons soin de signaler quand l'occasion s'en présentera.

Les nombres trouvés dans mes expériences, pour la densité d'huiles déjà connues, conduisent à cette conclusion intéressante, à savoir que le sulfure de carbone, en agissant sur les graines oléifères, fournit généralement des produits identiques, quant à la densité, avec ceux que l'on obtient par la pression.

Toutes mes déterminations de densité ont été faites à la température de 15 degrés, avec des produits clarifiés par la filtration ou le repos et conservés dans des flacons bien bouchés, de façon à empêcher leur oxydation.

POINT DE SOLIDIFICATION.

Les applications des divers corps gras d'origine végétale dépendent de leurs propriétés générales, mais surtout de leur consistance et de leur degré de fusibilité. On comprend facilement, par exemple, que pour la fabrication des acides gras propres à la confection des bougies, les matières les moins fusibles doivent être les plus avantageuses et les meilleures.

Plusieurs des corps gras que nous avons extraits sont peu connus; parmi les produits exotiques analysés, il s'en trouve un grand nombre qui fournissent des matières grasses solides: nous avons eu soin de prendre leur point de fusion et de solidifica-

tion. Quant aux huiles proprement dites, nous avons également déterminé, pour un grand nombre d'entre elles, à quel degré du thermomètre elles se congèlent.

Tous les produits analysés ayant été soumis aux mêmes épreuves, les résultats obtenus sont parfaitement comparables. Nous avons dressé un tableau général à plusieurs colonnes où se trouvent indiqués :

1° Le nom du produit;

2° Son poids sous un volume déterminé;

3° La perte en humidité qu'il éprouve à la température de 100 degrés ;

4° La proportion de résidu qu'il laisse par l'incinération;

5° La quantité de matière grasse pour 100 parties du produit à l'état normal;

6° Cette même quantité calculée pour 100 parties du produit desséché;

7° Enfin la densité de la matière grasse à la température de 15 degrés.

A ce tableau devait être joint un résumé sommaire des documents relatifs à chaque produit en particulier; il arrive souvent qu'une graine ou un fruit sont formés de diverses parties qui ne sont pas également riches en substances utiles. Quand le cas s'est présenté, nous avons examiné séparément ces parties différentes; le fruit du palmier aouara, par exemple, est formé d'une partie extérieure charnue ou brou très-riche en matière huileuse; il existe au-dessous une coque liqueuse très-dure sans valeur; enfin au centre se trouve la semence proprement dite, dans laquelle il y a aussi une proportion assez grande de principe gras. On a déterminé d'abord les proportions respectives de ces éléments pour en établir ensuite la valeur.

Il est à noter que les données numériques obtenues dans cet examen préalable ne peuvent pas figurer dans le tableau général de l'analyse des produits oléagineux; il en est de même des observations sur les propriétés des substances grasses extraites et des indications d'origine ou de provenance des produits analysés. A ce sujet, qu'il me soit permis de remercier ici M. Aubry-Lecomte, le savant directeur de l'exposition des colonies, pour les nombreux produits exotiques qu'il m'a procurés, et M. Vilmorin pour les graines indigènes d'origine authentique qu'il a mises généreusement à ma disposition.

Nous avons classé par ordre de familles naturelles les divers produits oléagineux examinés; on pourra de cette façon mieux saisir les analogies ou les différences existant entre des produits voisins. On peut s'attendre *à priori* à trouver une grande ressemblance entre des matières tirées de plantes appartenant à une même famille, mais il y a de nombreuses exceptions que nous ne devons pas ici mentionner.

TABLEAU DU RENDEMENT EN MATIÈRE GRASSE DE DIVERS PRODUITS D'ORIGINE VÉGÉTALE.

NOMS DES PLANTES.	POIDS de l'hectolitre du produit.	PERTE en eau à 100 degrés.	CENDRE pour 100 parties.	MATIÈRE GRASSE en poids		DENSITÉ de la matière grasse à 15 degrés
				pour 100 parties produit normal.	pour 100 parties produit desséché.	
	kil.					
Maïs (*Zea maïs*).	78,80	14,6	1,56	5,41	6,335	0,92211
Souchet comestible (*Cyperus esculentus*).	62,25	9,02	1,75	23,76	26,116	0,91872
Brou de la noix de palme (*Elæis guineensis*).	»	2,38	0,82	71,60	73,345	0,965
Amande de noix de palme.	68,8	6,14	2,08	47,075	50,154	0,9574
Palmiste (amande de la noix de palme)	60,8	7,14	1,60	40,44	50,01	0,9437
Amande fraîche de la noix de coco (*Cocos nucifero*).	»	46,34	0,72	41,08	74,72	0,92176
Copra (*Cocos nucifera*), amande sèche.	57,84	5,04	1,30	69,30	72,078	»
Paripou (*Guilielma speciosa*).	55,10	5,68	1,54	31,40	33,291	0,045
Aouara de la Guyane (*Astrocaryum vulgare*).	62,40	5,60	1,28	39,22	41,547	0,957
Noix d'arec (*Areca catechu*).	66,20	12,04	2,86	8,04	9,14	0,978
Iris des marais (*Iris Germanica*).	31,0	13,34	1,96	8,641	9,97	0,9326
Bardane (*Arctium lappa*).	51,64	11,12	3,08	19,032	21,413	0,93075
Ram till (*Guizotia oleifera*).	66,80	7,94	3,84	35,100	38,127	0,92201
Hélianthe (*Helianthus annuus*).	44,0	9,30	3,20	21,81	24,046	0,92504
Madi (*Madia sativa*).	45,00	8,34	4,16	32,70	35,675	0,92022
Cardon (*Cynara cardunculus*).	04,80	9,02	3,46	20,010	21,994	0,92585
Laitue (*Lactuca oleifera*).	46,50	7,64	3,56	37,50	40,602	0,02268
Chardon (*Carduus pycnocephalus*.	50,0	0,58	3,12	39,64	43,84	0,92520
Onoporde (*Onopordon horridum*).	56,94	10,32	4,14	10,58	11,707	0,92210
Chardon Marie (*Silybum marianum*).	71,25	7,12	3,72	25,97	27,06	0,92131
Marguerite dorée (*Chrysanthemum segetum*).	45,25	0,52	5,84	15,22	16,821	0,92484
Centaurée (*Centaurea sonchifolia*).	65,7	6,44	3,06	26,9	28,752	0,92714
Chardon champêtre (*Cirsium arvense*).	50,40	6,04	4,42	22,37	23,808	0,93384
Carthame (*Carthamus tinctorius*).	55,30	0,84	2,76	18,39	20,397	0,92411
Echinops (*Echinops gigantea*).	59,39	6,62	4,20	30	32,127	0,92726
Carpesie (*Carpesium cernuum*).	26,4	8,24	6,72	20,40	22,232	0,93425
Pissenlit (*Leontodon taraxacum*).	32,68	8,18	3,88	26,53	28,894	0,92327
Café vert de la Martinique (*Coffea arabica*).	71,60	11,22	2,64	10,722	12,077	0,05028
Café torréfié.	36,60	»	»	15,26	»	»
Gremil (*Lithospermum officinale*).	66,4	7,27	28,816	15,91	17,157	0,91775
Stramoine (*Datura Stramonium*).	58,475	8,56	2,92	25,00	27,34	0,92284
Stramoine (autre échantillon).	56,0	10,28	3,14	23,15	25,802	0,92592
Datura metel.	51,08	8,40	2,52	14,77	16,12	0,9261
Tabac rustique (*Nicotiana rustica*).	47,75	5,98	4,48	38,61	41,065	0,93244
Jusquiame noire (*Hyoscyamus niger*.)	57,20	8,72	3,16	34,91	38,245	0,92468
Douce-amère (*Solanum dulcamara*).	48,75	7,44	2,82	23,86	25,778	0,92855
Paulonie (*Paulownia imperialis*).	6,70	10,18	3,15	21,98	24,415	0,92504
Sésame du Levant (*Sesamum indicum*)	62,2	5,24	5,68	53,05	56,933	0,92415
Sésame d'Orient.	62,50	4,84	3,50	55,10	57,902	0,02218
Sésame des Antilles.	62,55	5,12	3,70	51,99	54,07	0,92438
Sésame blanc Kurrachee.	61,275	5,28	4,94	49,6	52,365	0,92174
Sésame bigarré de Bombay.	61,88	6,70	4,74	49,8	53,370	0,9224
Sésame noir de Bombay.	61,95	5,24	5,20	49,8	52,554	0,92504
Sésame noir de Pondichéry.	62,7	5,04	5,02	50,3	52,97	0,9246
Moldavique (*Dracocephalum Moldavicum*)	64,0	10,04	5,60	21,32	23,099	0,93235
Sauge sclarée (*Salvia sclarea*).	59,05	6,28	5,48	24,42	26,056	0,93523
Olives (*Olea Europea*).	07,10	20,20	1,79	39,45	55,721	0,01047
Noyaux des olives (*amandes*).	52,65	5,595	2,298	43,87	46,47	0,92828
Houx épineux (*Ilex aquifolium*).	59,8	7,02	1,96	25,905	28,037	0,92218
Djavé du Gabon (*Bassiæ species*)	»	4,36	1,80	63,55	60,447	0,944
Noungou du Gabon (*Bassiæ species*).	»	4,10	2,16	56,12	58,556	0,058



NOMS DES PLANTES.	POIDS de l'hectolitre du produit.	PERTE en eau à 100 degrés.	CENDRE pour 100 parties.	MATIÈRE GRASSE en poids		DENSITÉ de la matière grasse à 15 degrés.
				pour 100 parties produit normal.	pour 100 parties produit desséché.	
	kil.					
Shea du Sénégal (*Bassia butyracea*).	»	5,92	2,32	49,14	52,232	0,938
Suifier du Gabon (*Pentadesma*).	58,2	5,04	2,06	62,87	66,207	0,9240
Galba amandes (*Calophyllum Calaba*).	52,3	2,84	1,16	69,49	71,521	0,953
Tamanu (*Calophyllum inophyllum*).	»	4,68	1,50	69,17	72,583	0,963
Lophira (*Lophira alata*).	67,0	3,80	1,44	43,87	45,60	0,951
Driobalanops du Gabon (*Sp. nova*)	»	4,36	1,60	61,50	64,303	0,977
Tilloul (*Tilia microphylla*).	55,0	15,0	3,82	25,18	29,623	0,92685
Cotonnier (*Gossypium herbaceum*).	63,0	9,30	3,70	23,675	26,103	0,93625
Abutilon (*Ab. titiæfolium*).	68,15	10,32	4,56	15,07	16,80	0,92574
Hibiscus (roso do Chine).	47,20	9,60	3,80	10,863	18,654	0,92453
Noix do (*Sterculia fœtida*).	57,60	3,88	2,70	48,31	50,26	0,95758
Fromager (*Bombax pentandrum*)	43,0	10,12	5,04	20,47	22,775	0,92453
Cacao Caraquo (*Theobroma cacao*).	58,0	7,48	3,36	44,275	47,834	0,944
Cacao Maragnon.	53,58	8,48	4,56	38,25	41,79	0,97665
Ricin de France (*Ricinus communis*).	58,92	6,86	2,84	50,85	54,595	0,96329
Ricin de France décortiqué.	56,1	3,76	2,56	08,81	71,498	»
Ricin d'Amérique.	48,18	7,04	2,96	45,875	49,349	0,96357
Ricin d'Amérique décortiqué	46,65	5,14	3,54	63,763	67,234	»
Epurge (*Euphorbia lathyris*).	56,82	7,34	2,76	43,75	47,215	0,92613
Noix de Bancoul (*Aleurites triloba*).	46,87	5,14	3,18	62,12	65,486	0,92325
Graino de Tilly (*Croton tiglium*).	48,73	6,48	2,72	57,03	59,595	0,942625
Graino de Tilly (albumen décortiqué).	56,5	6,20	2,60	53,38	56,90	0,95498
Suifier de la Chine (*Stillingia sebifera*).	49,2	6,27	2,147	30,94	39,41	»
Omphalier (*Omphalea diandra*).	42,5	3,48	2,08	64,58	66,908	0,91982
Pignon d'Inde (*Curcas purgans*).	45,46	4,48	3,68	55,85	58,47	0,92454
Capucine (*Tropæolum majus*).	36,48	12,40	3,92	8,60	9,864	0,91163
Lin de Vendée (*Linum usitatissimum*).	69,62	7,84	3,90	37,95	41,178	0,93515
Lin d'Odessa.	71,0	8,70	3,20	38,6	42,307	0,93471
Graine de Rue (*Ruta graveolens*).	54,56	8,92	7,08	20,57	22,584	0,96569
Ailante vernis du Japon (*Ail. Glandulosa*).	61,8	5,92	4,12	53,876	57,266	0,92218
Pistaches (*Pistacia vera*).	62,6	8,10	2,60	51,40	55,93	0,91844
Cirier du Japon (*Rhus succedaneum*).	43,33	7,60	1,40	22,202	24,028	0,93995
Anacarde occidentale (amandes).	»	4,56	2,56	40,5	42,435	0,91936
Id. Id. (péricarpe)	»	5,40	1,00	29,5	31,184	»
Dika (*Irvengia Barteri*).	»	4,08	2,23	59,55	62,226	0,993
Pépins d'orange (*Citrus aurantium*).	48,65	33,60	1,68	27,38	41,235	0,92497
Carapa de la Guyane (amandos).	44,68	4,16	2,76	70,208	73,255	0,949
Touloucouna du Sénégal (*Carapa touloucouna*).	41,55	3,24	2,52	65,04	67,148	0,935
Molia azedarach (amandes).	56,3	7,84	2,88	49,83	54,079	»
Citron de mer (*Ximenia americana*).	48,2	7,55	1,40	69,6	75,458	»
Marron d'Inde (*Æsculus hippocastanum*).	57,4	12,65	1,755	5,215	5,97	0,92313
Picaya (*Pekea Guyanensis*) péricarpe.	»	8,72	0,24	7,1	7,78	0,942
dito — amandes.	»	4,12	4,08	62,13	64,80	»
Kœlreuteria paniculata.	65,1	8,70	2,90	23,910	20,188	0,92755
Pépins de raisins (*vitis vinifera*).	61,20	6,84	2,88	11,6	12,45	0,92784
Fusain (*Evonymus Europæus*).	57,6	7,74	3,06	44,8	48,599	0,95717
Staphylier (*Staphylea pinnata*).	58,50	25,62	0,82	8,46	11,374	0,92972
dito (Graine sans tégument).	57,9	14,52	2,32	53,902	39,661	0,92972
Moutarde noire (*Sinapis nigra*).	72,6	8,24	4,90	31,925	34,792	0,93383
Moutardo blancho (*Sinapis alba*).	75,425	8,42	3,30	31,275	34,15	0,92174
Moutarde champêtre (*Sinapis arvensis*).	70,7	13,14	4,40	23,572	26,907	»
Ravison d'Odessa (*Sinapis arvensis*).	72,55	7,74	4,30	25,70	27,856	0,92102
Moutarde rouge (*Sinapis dissecta*).	74,215	8,80	4,972	18,70	20,504	»
Erysimum du ravison (*Er. orientale*).	69,88	0,80	5,08	20,87	22,393	»
Thlaspi oléifère.	73,14	12,76	5,50	18,45	21,148	0,92306
Tabouret (*Thlaspi bursa pastoris*).	70,40	8,24	4,56	30,0	32,694	0,92181

NOMS DES PLANTES.	POIDS de l'hectolitre du produit.	PERTE en eau à 100 degrés.	CENDRE pour 100 parties.	MATIÈRE GRASSE en poids pour 100 parties produit normal.	MATIÈRE GRASSE en poids pour 100 parties produit desséché.	DENSITÉ de la matière grasse à 15 degrés.
	kil.					
Ravenelle (*Raphanus raphanistrum*)	61,65	5,96	4,16	45,34	48,215	»
Kakile maritime	64,65	5,64	3,10	52,117	55,252	0,92006
Sisymbre (*Sisymbrium strictissimum*)	59,55	7,34	3,02	30,0	32,376	0,92014
d° des dunes (*Sisymbrium murale*)	69,6	7,48	5,56	32,15	34,749	0,91503
d° oléifère (*Sisymbrium acutangulum*)	69,43	7,88	4,62	27,42	29,76	0,91764
Giroflée quarantaine (*Matthiola annua*)	53,80	7,24	4,22	22,66	24,429	0,92981
Cameline (*Camelina sativa*)	67,04	8,84	4,16	31,04	34,708	0,92836
Cameline du Nord	70,55	8,26	4,36	31,0	35,79	0,93045
Chou marin (*Crambe maritima*)	57,2	6,48	3,14	40,681	43,50	0,91822
Cresson alenois (*Lepidium sativum*)	75,39	10,40	4,66	25,975	26,73	0,92658
Colza de saison du Nord (*Br. campestris oleifera*)	68,89	7,04	5,56	43,425	47,01	0,01170
d° de Vendée —	68,6	7,70	3,1	44,2	47,887	0,91536
d° de la Somme —	68,2	8,2	3,32	42,83	46,056	0,91237
Colza froid des environs de Paris	67,8	8,18	5,64	41,99	45,73	0,9116
Colza de printemps (*Br. camp. oleifera præ cox*)	62,25	8,84	3,30	39,50	43,31	0,9108
Colza de mars du Nord	65,6	12,70	3,72	33.3	37,94	0,9171
Chou cavalier (*Brassica sempervirens*)	69,87	9,08	5,60	39,25	43,17	0,92271
Navet turneps (*Brassica rapa*)	70,7	9,10	3,80	37,6	41,364	0,91759
Rutabaga (*Brassica napobrassica*)	66,6	8,44	2,68	39,1	42,704	0,91602
Radis oléifère	68,6	8,40	4,16	36,15	39,445	0,93251
Navette d'hiver (*Br. napus oleifera*)	66,79	8,70	3,36	40,975	44,88	0,91555
Navette d'été (*Br. asperifolia oleifera*)	69,93	8,72	3,32	40,625	44,506	0,91648
Navette d'été (récoltée au muséum)	71,40	8,12	3,98	33,70	36,678	0,91755
Corblet (*Glaucium flavum*)	65,6	7,97	9,32	39.113	42,50	0,913
d° (récolté au muséum)	65,0	6,84	8,40	37,75	40,521	0,92416
Glaucier rouge (*Glaucium corniculatum*)	65,84	7,24	11,16	27,083	29,207	0,92547
Ræmeria hybrida	61,0	6,0	10,52	33,97	36,138	0,9268
d° refracta	56,4	6,88	8,60	34,206	36,733	0,9235
Pavot hybride (*Papaver hybridum*)	60,10	5,64	11,0	35,28	37,380	0,92058
Pavot coquelicot (*Pap. Rhœas*)	64,2	7,62	7,44	39,01	42,227	0,92724
Pavot à bractées (*Pap. bracteatum*)	58,8	8,10	5,56	40,04	43,56	0,92532
Pavot somnifère à graine blanche	61,82	4,88	5,50	44,55	46,835	0,92328
d° à graine blonde	58,5	6,28	7,18	48,1	51,32	0,92482
Pavot œillette du Nord	60,8	7,40	6,48	42,30	45,68	0,95701
Œillette de la Somme	62,8	7,5	6,26	44	47,567	»
Pavot à fleurs doubles (muséum, 1861)	59,42	7,14	6,93	42,5	45,552	»
d° (muséum, 1862)	58,735	6,58	7,20	41,95	44,905	»
Pavot œillette (muséum, 1862)	60,44	9,46	6,20	39,7	43,848	0,92614
Coque du Levant	42,95	10,40	3,28	23,175	25,87	0,9515
Muscade des Moluques (*Myristica moschata*)	60,7	9,28		38,667	42,622	1,0088
Muscade combo du Gabon (*Myr. angolensis*)	43,5	4,32	1,92	72.0	75,251	0,974
Muscade Combo ? (origine incertaine)	62,4	4,11	1,76	64,58	67,33	0,99066
Ortie (*Urtica Dioica*)	50,8	9,56	5,84	39,62	33,782	0,93156
Micocoulier (*Celtis australis*)	72,0	4,68	31,56	15,26	16,10	»
Gr. de chanvre (*Cannabis sativa*)	56,0	8,80	4,70	31,50	34,54	0,930755
Chènevis (échantillon incomplétement mûr.)	51,97	10,20	4,52	29,49	32,617	0,92968
Savignon (*Cornus sanguinea*)	54,82	11,52	3,90	26,30	29,724	0,92228
Noix de Coula (*Couta edulis*)	»	6,68	2,04	32,88	35,234	
Potiron (*Cucurbita maxima*)	38,70	6,44	3,96	39,225	41,912	0,93493
Courge vivace (*Cucurbita perennis*)	38,78	10,50	3,158	18,95	21,173	0,93791
Pastèque (*Cucumis citrullus*)	61,40	9,86	2,85	21,075	23,38	0,92523
Courge des prophètes (*Cucumis prophet.*)	57,15	9,84	3,68	28,02	31,07	0,9320
Rhyncocarpa dissecta	51,10	5.82	2,92	34,28	36,40	0,03912
Ogadioka du Gabon (*Telfairia pedata*)	»	5,88	2,60	33,08	35,147	»
Onagre (*Œnothera biennis*)	40,05	10,68	4,52	21 83	24,44	0,929875
d° (des bords de la Loire)	39,10	10,44	4,22	20,33	22,722	0,92767

NOMS DES PLANTES.	POIDS de l'hectolitre du produit	PERTE en eau à 100 degrés.	CENDRE pour 100 parties.	MATIÈRE GRASSE en poids pour 100 parties produit normal.	pour 100 parties produit desséché.	DENSITÉ de la matière grasse à 15 degrés.
	kil.					
Baies de laurier (*Laurus nobilis*).	53,95	8,54	1,52	24 45	26,75	0,93317
Noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*).		3,58	3,12	66,74	69,075	0,9171
Pépins de pomme.	63,15	11,54	3,24	20,457	23,118	0,92306
M'poga du Gabon (*Incertæ sedis*).	56,3	5,24	3,62	58,25	61,471	0,9122
Amandes douces (commerce droguerie).	58,92	5,64	2,85	55,09	59,02	0,91844
Amandes douces (peur la table) sans coques. . . .	59,40	5,12	2,68	58,5	60,11	»
Amandes amères (récoltées à Auxerre).	58,18	4,94		53 26	56,028	0,91866
dito (commerce droguerie).	60,57	7,18	3,92	48,05	51,76	0,91857
Amandes de prunier (Mirabelle).	62,0	6,24	3,00	42,96	45,819	»
dito (Reine Claude).	66,20	5,88	2,88	43,18	45,878	0,91904
Amandes de la pêche.	53,60	6,16	2,96	46,74	49,81	0,91924
Amandes do l'abricot.	57,5	7,28	2,46	43,62	47,045	0,91932
Amandes do la Cerise (dite de Montmorency). . .	64,72	5,04	2,94	35,66	37,553	0,91984
Arachides de Gambie décortiquées.	62,15	5,26	1,62	50,5	53,304	0,91822
dito avec coque.	34,90	6,04	2,075	37,246	39,641	»
Arachides décort. (min. agriculture et com.). . .	62,0	6,94	2,30	44,10	47,39	0,92138
Owala du Gabon (*Pentaclethra macrophylla*). . .		3,76	1,92	48,92	50,831	0,942
Baguenaudier (*Colutea arborescens*).	89,0	8,74	4,04	4,52	4,953	0,93394
Parkia biglandulosa de l'Inde.	76,0	10,40	3,50	17,55	19,587	0,946
Ben ailé (amandes *mor. pterigosperma*).	46,8	6,48	3,72	36,2	38,708	0,9148
Noix sans coquo (*Juglans regia*).	44,166	4,68	2,0	64,525	67,483	0,92878
Noix amère (*Carya amara*).		8,28	2,04	30,0	32,712	0,92453
Fainos avec téguments (de Fontainebleau).	48,45	12,88	2,52	28,30	32,484	0,91888
Faines décortiquées de Fontainebleau.	63,45	9,14	3,30	43,52	47,896	»
Faines décortiquées (forêt d'Arc).	63,85	10,84	3,20	36,45	40,840	»
Noisettes sans coque (des bois).	54,45	6,64	2,16	60,35	64,642	0,91987
Noisottes de table sans coque.	54,62	4.9	2,52	64,0	67,297	0,92064
Cirior d'Amérique (*Myrica cerifera*).	46,50	9,80	1,44	24,114	26,734	0,97594
Pignons doux sans coque (*Pinus pinea*).	54,8	7,83	4,10	44,736	48,565	0,91963
Pin maritime (graine avec tégum.).	58,5	9,02	4,22	15,82	16,517	0,92812
Epicea (*Abies excelsa*).	55,0	9,12	3,90	32,4	35,64	0,93515
Pignons de Chino sans coquo (*Pinus parviflora?*).	53,4	3,48	2,72	65,416	67,774	0,92574

DEUXIÈME PARTIE.

Action de l'air sur diverses espèces de matières grasses à la température ordinaire et à la lumière diffuse.

La première série d'expériences sur l'oxydation des huiles comprend les résultats de l'action de l'air à la température ordinaire sur une cinquantaine d'espèces de substances grasses neutres récemment extraites au moyen de sulfure de carbone et clarifiées par un repos suffisamment prolongé dans un flacon bouché entièrement rempli.

Ces huiles proviennent de graines de plantes disséminées dans tout le règne végétal; on y trouve un nombre à peu près égal d'huiles onctueuses non siccatives qui s'épaississent à l'air sans se durcir, et d'huiles siccatives proprement dites qui se résinifient plus ou moins rapidement par l'oxydation.

Supposons que l'on expose à l'air un poids déterminé d'une matière grasse dont la composition élémentaire est parfaitement connue, qu'on note le changement de poids de cette matière au bout d'un certain temps et qu'on la soumette alors de nouveau à l'analyse. Il est évident que si l'on compare les nombres obtenus avec ceux qui représentent la composition du produit avant son oxydation, on pourra évaluer exactement la quantité des éléments perdus, ainsi que la proportion d'oxygène assimilée.

Le mode d'expérimentation suivi dans cette série d'expériences a été très-long, il a exigé de plus un travail considérable; il a fallu en effet faire l'analyse élémentaire de tous les produits aussitôt après leur extraction et avant leur exposition à l'air; on a ensuite pesé 10 grammes de chacun d'eux dans des capsules plates en verres tarées d'avance et portant des numéros d'ordre gravés à l'acide fluorhydrique; ces capsules étaient toutes munies d'une petite baguette en verre pesée avec la capsule et destinée

à remuer la masse, on couvrait le tout d'une feuille de papier non collé afin de préserver le produit de la poussière.

L'expérience a duré 18 mois, depuis le 25 février 1863 jusqu'au 25 août 1864. Tous les trois mois on a pesé les capsules, en notant chaque fois le changement de poids; on a constaté une augmentation assez rapide pour un certain nombre de produits qui ont fini par se résinifier et une augmentation plus lente et bien moindre pour les produits qui se sont épaissis sans se dessécher; en définitive tous les échantillons, sans exception, ont augmenté d'une quantité variable de 0,025 à 0,085 de leur poids; mais un fait digne de remarque, c'est que l'augmentation n'a pas continué jusqu'à la fin de l'expérience, il y a eu, au contraire, diminution à partir d'une certaine époque, de telle sorte que si l'on représente graphiquement le phénomène, on obtient une courbe qui s'élève jusqu'à un certain point maximum, qui s'abaisse ensuite lentement et finit par prendre la forme d'une droite parallèle à l'axe des abscisses quand l'expérience dure très-longtemps.

Il me paraît inutile de rapporter ici les nombres obtenus dans les six pesées dont chaque espèce d'huile a été l'objet; je me bornerai à indiquer l'augmentation de poids finale en même temps que la composition élémentaire des produits avant et après leur exposition et leur oxydation à l'air ; on aura ainsi toutes les données nécessaires pour établir la différence, c'est-à-dire la perte en carbone et hydrogène et le gain pour la quantité d'oxygène.

Dans le cours de ces expériences j'ai eu l'occasion de faire une observation curieuse qui, à ma connaissance, n'a pas encore été signalée; cette observation consiste en ce fait que les feuilles de papier non collé placées au-dessus des huiles siccatives les plus oxydables acquièrent, au bout de quelque temps, une couleur brune tout à fait semblable à celle de certains ouvrages anciennement imprimés ; cette coloration est due probablement dans les deux cas à la même cause, c'est-à-dire aux émanations que les huiles produisent en s'oxydant; la teinte brune et terne des anciens tableaux à l'huile peut être aussi attribuée en partie à la même cause. La nature de ces émanations a été de ma part l'objet d'un examen particulier, dont les résultats seront exposés dans la dernière partie de ce travail.

Il est presque impossible de tracer la ligne de démarcation qui sépare les huiles siccatives des huiles non siccatives. La différence est certainement très-grande quand on considère seulement des produits possédant au suprême degré les propriétés caractéristiques des deux sortes d'huiles; mais pour un assez grand nombre de substances grasses huileuses, dont les propriétés siccatives ne se manifestent qu'après un laps de temps très-long, il est difficile de décider à quelle classe elles appartiennent. La distinction habituelle en deux classes peut être maintenue sans un grave

inconvénient ; mais il doit rester bien établi que cette distinction ne repose pas sur un caractère tranché et bien précis.

En exposant les résultats de l'analyse élémentaire des produits huileux avant et après leur exposition à l'air, j'ajouterai quelques observations sur les propriétés particulières de ces huiles, sur leur degré de siccativité, enfin sur tous les points qui me paraîtront présenter quelque intérêt.

Parmi les faits observés, il s'en trouve un certain nombre qui exigeront un examen ultérieur. Je les signale néanmoins, ne fût-ce que pour montrer combien il est difficile de traiter à fond un aussi vaste sujet.

HUILE DE COCO.

La matière grasse concrète extraite de la graine du cocotier a une composition différente de celle de la plupart des huiles fixes végétales, solides ou liquides ; elle s'altère lentement au contact de l'air sans changer d'aspect.

10 grammes de cette matière grasse, après 18 mois d'exposition à l'air, pèsent 10^{gr}.280 ; le produit oxydé a perdu du carbone, comme il arrive pour tous les corps gras neutres sans exception, mais il contient un peu plus d'hydrogène que l'analyse n'en indique dans la matière avant son exposition à l'air. Cet excès d'hydrogène est un fait à noter parce qu'il se présente rarement, il peut être attribué à la fixation d'une petite quantité d'eau empruntée à l'atmosphère.

Résultats de l'analyse élémentaire de l'huile récente et de l'huile aérée :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 102,800.	Différence.
Carbone	73,970	70,589	72,566	— 1,404
Hydrogène.	11,891	11,688	12,015	+ 0,124
Oxygène.	14,139	17,723	18,219	+ 4,080
	100,000	100,000	102,800	

HUILE DE MADI.

Cette huile, récemment extraite, est inodore et presque incolore, exposée à l'air, elle absorbe assez rapidement l'oxygène ; il se forme d'abord une pellicule à la sur-

face; peu à peu le liquide sous-jacent s'épaissit, il finit par devenir presque solide et par ne plus adhérer aux doigts; la surface reste ridée, beaucoup moins cependant que pour les huiles très-siccatives.

10 grammes de l'huile exposés à l'air pendant 18 mois ont gagné $0^{gr}.699$,

L'analyse élémentaire de l'huile récente et de l'huile oxydée a fourni les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 106,990.	Différence.
Carbone	77,898	66,183	70,809	— 7,089
Hydrogène.	11,181	10,074	10,778	— 0,403
Oxygène	10,921	23,743	25,403	+ 14,582
	100,000	100,000	106,990	

HUILE D'HÉLIANTHE (*Grand soleil*).

Elle ressemble à celle de Madi, mais elle est plus colorée, elle absorbe l'oxygène en s'épaississant; la surface se ride et la masse se solidifie sans se durcir; elle est siccative au même degré que la plupart des huiles extraites des graines d'autres plantes appartenant à la famille des composées.

10 grammes de cette huile, après 18 mois d'exposition à l'air, pèsent $10^{gr}.689$.

L'analyse élémentaire a donné les résultats suivants pour la composition de l'huile récente et de l'huile aérée :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 106,890.	Différence.
Carbone.	77,594	66,288	70,855	— 6,639
Hydrogène.	11,468	9,789	10,472	— 0,996
Oxygène.	10,938	23,914	25,563	+ 14,525
	100,000	100,000	106,890	

HUILE DE BARDANE.

Huile incolore, inodore, se comportant à l'air comme celle de Madi; elle se solidifie plus lentement et la surface de la masse est simplement ondulée, mais non ridée. Cette huile n'est pas parfaitement siccative.

10 grammes d'huile de Bardane, exposés à l'air pendant 18 mois, ont augmenté de $0^{gr}.7765$.

On a obtenu à l'analyse les nombres suivants pour les produits récent et oxydé :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,765.	Différence
Carbone	77,975	66.165	71,302	— 6,673
Hydrogène.	11,260	10,431	11,241	— 0,019
Oxygène.	10,765	23,404	25,222	+ 14,457
	100,000	100,000	107,765	

HUILE DE RAM-TILL. (*Guizotia oleifera.*)

De toutes les huiles de plantes de la famille des Composées, soumises à l'action de l'air, celle-ci est la moins siccative, à en juger au moins par l'apparence ; la surface ne se recouvre pas d'une pellicule ; elle reste parfaitement unie pendant la durée de l'exposition à l'air; la masse forme une espèce de gelée transparente presque solide qui cède à la pression du doigt en y adhérant.

Les 10 grammes exposés à l'air ont augmenté, en dix-huit mois, de 0gr,735.

L'analyse élémentaire a donné comme résultats :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p 107,330.	Différence.
Carbone	76,350	66,442	71,312	— 5,038
Hydrogène.	11,240	9,552	10,681	— 0,559
Oxygène.	12.410	23,606	25,337	+ 12,927
	100,000	100,000	107,330	

HUILE DE CARDON.

On retrouve dans cette huile les propriétés spéciales des précédentes; elle ne présente rien de particulier : la masse est presque solide à la fin de l'expérience, la surface est ridée, ce qui indique une solidification assez rapide,

L'augmentation de poids des 10 grammes exposés à l'air pendant 18 mois a été trouvé égale à 0gr,759.

On a trouvé à l'analyse :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,590.	Différence.
Carbone	77,108	66,110	71,128	— 5,980
Hydrogène.	11,356	10,158	10,929	— 0,427
Oxygène	11,536	25,732	25,533	+ 13,997
	100,000	100,000	107,590	

HUILE DE DOUCE-AMÈRE.

La graine de douce-amère cède aux dissolvants une huile incolore, inodore, sans action sur l'économie animale. Cette huile absorbe rapidement l'oxygène de l'air. Au bout de quelques jours, le liquide se recouvre d'une pellicule qui persiste et présente des rides profondes et nombreuses. La propriété siccative se trouve ici au maximum comme dans les huiles de lin et de noix.

10 grammes d'huile exposés à l'air ont gagné, en 18 mois, 0gr,8025.

L'analyse des produits a donné :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,025	Différence.
Carbone.	77,406	68,687	74,199	— 3,207
Hydrogène.	11,291	10,391	11,225	— 0,066
Oxygène	11,303	20,922	22,601	+ 11,298
	100,000	100,000	108,025	

HUILE DE STRAMONIUM.

L'huile extraite par le sulfure de carbone des graines de stramonium laisse déposer par le repos dans un flacon bouché, après un laps de temps très-long, une substance solide, blanche, cristallisée en fines aiguilles, dont la nature est différente de celle des matières grasses proprement dites. Je me propose d'examiner cette curieuse matière aussitôt que j'aurai pu m'en procurer une quantité suffisante.

Par son exposition à l'air, l'huile de stramonium se transforme en une masse transparente homogène, à surface unie offrant une assez grande résistance à la pression du doigt, auquel elle reste adhérente.

L'huile de stramonium peut être considérée comme siccative si on la compare aux huiles d'olives, de sésame, d'amandes douces; mais on doit, au contraire, la ranger parmi les huiles non siccatives si on la compare à l'huile de noix, à l'huile de lin, etc.

Plusieurs autres huiles du nombre de celles que j'ai soumises à l'action de l'air sont

dans le même cas; les produits de leur oxydation présentent les divers degrés de consistance intermédiaires entre la consistance des produits des huiles non siccatives et celle des huiles siccatives; il me paraît donc aujourd'hui bien difficile de tracer une ligne de démarcation bien nette entre ces deux classes d'huiles.

L'augmentation de poids pour 10 grammes d'huile de stramonium, après 18 mois d'exposition à l'air, a été de 0gr,698.

L'analyse des produits a donné les résultats suivants .

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 106,980	Différence.
Carbone.	76,864	66,458	71,097	— 5,767
Hydrogène.	11,494	9,693	10,370	— 1,124
Oxygène.	11,642	23,849	25,513	+ 13,871
	100,000	100,000	106,980	

HUILE DE PAULONIE.

La graine de *Paulownia imperialis* peut être récoltée abondamment presque tous les ans au Muséum d'histoire naturelle. Cette graine cède aux dissolvants un peu plus du cinquième de son poids d'une huile de couleur ambrée, inodore, s'épaississant beaucoup à l'air sans se durcir; la surface de la masse est ondulée; elle cède facilement à la pression du doigt, auquel elle reste adhérente.

10 grammes de l'huile exposés à l'air ont augmenté de 0gr,8117 en 18 mois.

L'analyse élémentaire des produits a donné les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,117.	Différence
Carbone	77,467	70,622	76,355	— 1,112
Hydrogène.	11,250	10,353	11,193	— 0,057
Oxygène.	11,283	19,025	20,569	+ 9,286
	100,000	100,000	108,117	

HUILE DE SÉSAME,

Le sésame est la plus précieuse de toutes les plantes oléifères indigènes ou exotiques. Sa graine fournit, par la pression, près de la moitié de son poids d'huile. Traitée par le sulfure de carbone, elle donne un produit encore plus abondant, tout à fait semblable à celui qu'on obtient par la pression. L'huile de sésame est inodore et presque

incolore; elle absorbe lentement l'oxygène en s'épaississant à la manière des huiles non siccatives.

Après 18 mois d'exposition à l'air, l'huile de sésame a gagné $0^{gr},483$ p. 10 gr. Sa consistance alors est plus grande que celle de l'huile d'amandes douces mise dans les mêmes conditions, mais elle est moindre que celle de l'huile de colza.

L'analyse élémentaire des produits a donné les résultats suivants :

	HUILE RÉCENTE.	HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 104,830.	Différence.
Carbone	78,670	70,705	74,120	— 4,550
Hydrogène.	11,678	10,636	11,150	— 0,528
Oxygène.	9,652	18,659	19,560	+ 9,928
	100,000	100,000	104,830	

HUILE DE MOLDAVIQUE.

Il m'a paru nécessaire, pour rendre cette partie de mon travail plus complète, de soumettre à l'action de l'air les huiles de graines appartenant à diverses familles du règne végétal. La graine de moldavique, de la grande famille des Labiées, se récolte facilement et en grande quantité. On en extrait, par le sulfure de carbone, une huile peu colorée, exhalant une faible odeur aromatique. Cette huile est éminemment siccative ; elle absorbe rapidement l'oxygène de l'air ; sa surface se recouvre d'une pellicule qui se ride ; la masse s'épaissit et elle se dessèche complétement.

Les 10 grammes d'huile de moldavique, exposés à l'air, ont gagné en poids $0^{gr},835$.

L'analyse élémentaire a donné, pour la composition des produits, les résultats suivants :

	HUILE RÉCENTE.	HUILE AÉRÉE		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,350.	Différence.
Carbone	78,500	66,210	72,070	— 6,430
Hydrogène.	11,050	10,064	10,900	— 0,150
Oxygène.	10,450	23,415	25,380	+ 14,930

HUILE D'OLIVE.

L'huile d'olive, soumise à l'expérience, a été extraite par le sulfure de carbone des olives noires parfaitement mûres et non fermentées qui m'ont été envoyées de Marseille. Cette huile est verte; elle est inodore et insipide; elle s'épaissit lentement à l'air en se décolorant même à la lumière diffuse.

Les 10 grammes de cette huile exposés à l'air ont augmenté de 0gr,372.

L'huile récente et le produit de son oxydation à l'air ont donné, à l'analyse, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 103,720.	Différence.
Carbone	77,357	70,263	72,877	— 4,480
Hydrogène.	11,818	11,183	11,598	— 0,320
Oxygène	10,825	18,554	19,245	+ 8,420

HUILE DE HOUX.

La baie du houx épineux contient un noyau huileux dont j'ai pu extraire, par les dissolvants, plus du quart de son poids d'une huile incolore, insipide, de couleur ambrée. Cette huile s'épaissit beaucoup à l'air; elle se prend complétement en masse, mais elle ne se dessèche pas; elle cède à la pression du doigt et elle y reste adhérente. Sous ce rapport, elle ressemble aux huiles de ram-till, d'hélianthe, de bardane, de madi, etc.

L'augmentation de poids, pour 10 grammes de cette huile, a été de 0gr,802, au bout de 18 mois d'exposition à l'air.

L'analyse des produits a donné pour résultats :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,020.	Différence.
Carbone	78,063	66,870	72,233	— 5,830
Hydrogène.	11,477	10,014	10,817	— 0,660
Oxygène	10,460	23,116	24,970	+ 14,510
	100,000	100,000	108,020	

HUILE DE COTONNIER.

Cette huile a une couleur brune très-foncée, presque noire; elle ne se décolore pas à l'air, même sous l'influence de la lumière; elle absorbe de l'oxygène, comme toutes les autres huiles, mais elle s'épaissit fort peu.

10 grammes d'huile de cotonnier ont augmenté de 0gr,397 après 18 mois d'exposition à l'air.

L'analyse élémentaire de l'huile récente et oxydée a donné les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 103,970.	Différence.
Carbone	78,158	74,170	77,115	— 1,042
Hydrogène.	11,546	11,046	11,485	— 0,061
Oxygène	10,296	14,784	15,370	+ 5,074
	100,000	100,000	103,970	

HUILE D'ÉPURGE.

Plusieurs plantes de la famille des Euphorbiacées sont cultivées en grand pour les graines oléagineuses qu'elles produisent. Les huiles de ces graines présentent de grandes différences entre elles, soit pour la composition, soit surtout pour la manière dont elles se comportent à l'air.

L'huile d'épurge, extraite par le sulfure de carbone, est peu colorée, elle a une saveur âcre, désagréable persistante. Conservée pendant longtemps dans un flacon bouché, elle laisse déposer un corps solide en gros cristaux prismatiques infusibles à 150 degrés, insolubles dans l'eau et très-solubles dans l'alcool, surtout à chaud ; la solution alcoolique abandonne par évaporation le produit cristallisé en fines aiguilles réunies sous forme de houppes soyeuses. Cette matière sera étudiée et décrite dans une note à part.

L'huile d'épurge ressemble d'ailleurs complétement aux huiles non siccatives par ses propriétés, elle s'épaissit fort peu à l'air en absorbant l'oxygène, et l'analyse montre que le produit oxydé a la même composition que tous les autres produits similaires obtenus dans les mêmes conditions.

10 grammes d'huile d'épurge ont augmenté de 0gr,438 après 18 mois d'exposition à l'air.

Voici les résultats de l'analyse élémentaire des produits.

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 104,380.	Différence.
Carbone	76,659	70,041	73,109	— 3,550
Hydrogène.	11,478	10,901	11,378	— 0,100
Ovygène	11,863	19,058	19,893	+ 8,030
	100,000	100,000	104,380	

HUILE DE RICIN.

Cette huile est différente de toutes les autres par ses propriétés aussi bien que par

sa composition ; elle est unique dans son genre. C'est l'huile qui absorbe le moins d'oxygène par son exposition à l'air: son poids augmente fort peu et elle s'épaissit à peine, on l'indique pourtant comme siccative, c'est une erreur qui se propage et qu'il est nécessaire de signaler pour la faire disparaître.

Les propriétés singulières de l'huile de ricin m'ont engagé à la soumettre comparativement à l'action de l'air sous des globes en verre, différemment colorés, ainsi que dans l'obscurité ; dans ces conditions encore, l'huile de ricin s'est comportée tout autrement que les huiles ordinaires siccatives ou non siccatives ainsi que nous le verrons dans une autre partie de ces recherches.

10 grammes d'huile de ricin exposés à l'air ont augmenté de 0gr.268 en 18 mois.

On a trouvé par l'analyse élémentaire pour la composition des produits les résultats suivants.

	HUILE RÉCENTE.	HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 102,680.	Différence.
Carbone	74,361	72,125	74,058	— 0,303
Hydrogène.	11,402	11,108	11,405	+ 0,003
Oxygène	14,237	16,767	17,217	+ 2,980
	100,000	100,000	102,680	

HUILE DE BANCOUL.

Cette huile extraite par la pression à froid est incolore et inodore ; celle qu'on obtient par le sulfure de carbone a une couleur ambrée ; elle s'oxyde rapidement à l'air en se résinifiant et se desséchant à la manière des huiles les plus siccatives. Sous ce rapport elle diffère donc beaucoup des huiles d'épurge et de ricin, qui ne sont pas du tout siccatives.

Les 10 grammes d'huile de bancoul exposés à l'air ont augmenté de 0gr,742.

On a obtenu par l'analyse élémentaire les nombres suivants :

	HUILE RÉCENTE.	HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,420.	Différence.
Carbone	76,419	67,689	72,712	— 3,707
Hydrogène.	11,236	10,151	10,904	— 0,332
Oxygène	12,345	22,160	23,804	+ 11,459
	100,000	100,000	107,420	

HUILE DE CROTON.

L'huile de croton extraite par le sulfure de carbone ne contient pas la totalité du principe âcre de la graine, le tourteau en retient une quantité notable, et il présente des propriétés irritantes dont il faut soigneusement se préserver; il agit en effet comme un sternutatoire violent à la manière de la résine d'euphorbe.

Par son exposition à l'air, l'huile de croton s'épaissit beaucoup sans se durcir ; on peut incliner et renverser la capsule qui contient la matière sans la faire couler; le doigt y pénètre facilement. Pendant l'oxydation il se forme dans la masse liquide une matière solide, blanche, cristallisée, et en prolongeant l'expérience on voit en outre apparaître des stries colorées et amorphes. Tout cela montre que l'huile de croton contient plusieurs principes étrangers aux corps gras; il serait intéressant d'isoler ces principes et d'en étudier les propriétés.

Les 10 grammes d'huile de croton exposés à l'air ont augmenté de $0^{gr},476$ en 18 mois.

Voici les résultats de l'analyse élémentaire des produits récent et oxydé :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 104,760.	Différence.
Carbone	76,410	67,887	71,118	— 5,292
Hydrogène.	11,397	10,556	11,058	— 0,339
Oxygène.	12,193	21,557	22,584	+ 10,391
	100,000	100,000	104,760	

HUILE DE LIN.

Cette huile peut être considérée comme le type des huiles siccatives; on l'emploie comme telle en quantité énorme pour la peinture, la fabrication des toiles cirées, des vernis, de l'encre d'imprimerie, etc.

L'huile de lin extraite par le sulfure de carbone ressemble parfaitement à l'huile obtenue par la pression : même couleur, même odeur, même densité; il est impossible de les distinguer.

Par son exposition à l'air, l'huile s'oxyde assez rapidement; elle se recouvre d'une pellicule qui se ride, puis la matière sous-jacente s'épaissit et se dessèche en conservant toujours une certaine élasticité.

10 grammes d'huile de lin ont augmenté de $0^{gr},703$ après 18 mois d'exposition à l'air.

Composition des produits d'après les résultats de l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,030.	Différence.
Carbone	77,570	67,550	72,299	— 5,271
Hydrogène.	11,330	6,880	10,574	— 0,756
Oxygène	11,100	22,570	24,157	+ 13,057
	100,000	100,000	107,030	

HUILE DE PISTACHES.

La pistache cède au sulfure de carbone une huile brune verdâtre sans saveur ni odeur; cette huile a été expérimentée comme un spécimen représentant une famille naturelle. L'huile de pistaches n'est pas siccative, elle s'épaissit peu par son exposition à l'air, mais elle se décolore entièrement même à la lumière diffuse.

10 grammes de cette huile exposés à l'air ont augmenté de 0gr,505 en 18 mois.

Résultats de l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,050	Différence.
Carbone	77,428	71,460	75,069	— 5,359
Hydrogène.	11,668	10,683	11,222	— 0,446
Oxygène.	10,904	17,857	18,759	+ 8,855
	100,000	100,000	105,050	

HUILE DE MARRONS D'INDE.

Le marron d'Inde desséché à l'air cède au sulfure de carbone environ 5 p. 100 de son poids d'une huile fluide peu colorée que les charlatans vantent beaucoup pour la guérison d'une foule de maladies. Le fait est que cette huile possède exactement les mêmes propriétés que la plupart des autres corps gras; ce qui lui donne de la valeur, c'est sans doute sa rareté.

L'huile de marrons d'Inde n'est pas siccative; elle s'épaissit à l'air, mais en restant toujours molle et liquide.

10 grammes de cette huile ont augmenté à l'air de 0gr.542.

Résultats de l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,42.	Différence.
Carbone.	76,721	70,523	74,345	— 2,376
Hydrogène.	11,616	10,987	11,582	— 0,034
Oxygène	11,663	18,490	19,493	+ 7,830
	100,000	100,000	105,420	

HUILE DE FUSAIN.

On retire de la graine de fusain deux sortes d'huiles ; la première se trouve dans l'arille ou membrane enveloppant la graine proprement dite. Cette huile est facilement congelable, elle a une couleur jaune foncée ; la seconde existe dans la graine débarrassée de son enveloppe, elle est incolore et plus fluide que la première.

Mon expérience a été faite avec un mélange de ces deux huiles, obtenues en traitant tout à la fois l'arille et la graine par le sulfure de carbone.

Il serait intéressant d'étudier l'huile de fusain pour connaître la nature des acides gras qu'on en obtiendrait par la saponification ; la composition de cette huile étant différente de celle des matières grasses ordinaires, il est probable que les acides qu'elle donnerait seraient également différents des acides gras liquides que nous connaissons.

10 grammes de l'huile ont augmenté de $0^{gr},391$, après 18 mois d'exposition à l'air ; le produit oxydé a conservé une couleur brunâtre peu foncée.

Résultats de l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 103,91.	Différence.
Carbone	75,440	67,240	69,869	— 5,571
Hydrogène.	10,584	10,307	10,710	+ 0,126
Oxygène	13,976	22,453	23,331	+ 9,355
	100,000	100,000	103,910	

HUILE DE THLASPI.

Les graines de crucifères fournissent pour la plupart des huiles non siccatives qui s'épaississent plus ou moins au contact de l'air sans se durcir. L'huile extraite de la graine de thlaspi oléifère fait exception ; elle absorbe à l'air de l'oxygène ; en s'épaississant lentement elle finit par se dessécher de façon à ne plus adhérer au doigt qui la presse, sa surface reste unie.

L'augmentation de poids des 10 grammes d'huile de thlaspi exposés à l'air a été de 0gr,812.

L'analyse élémentaire des produits récents et oxydés a donné les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,12.	Différence.
Carbone	78,268	66,900	72,332	— 5,936
Hydrogène.	11,473	10,196	11,024	— 0,449
Oxygène	10,259	22,904	24,764	+ 14,505
	100,000	100,000	108,120	

HUILE DE CAMELINE.

Cette huile est colorée en jaune clair; comme celle de thlaspi elle est siccative, mais elle ne durcit pas autant que la précédente; la surface de la matière oxydée est ondulée, elle n'adhère plus aux doigts.

L'huile de cameline, à cause de ses propriétés siccatives, n'est pas propre à l'éclairage, on ne l'emploie guère que pour la fabrication des savons verts.

10 grammes de l'huile exposés à l'air ont augmenté de 0gr,810 en dix-huit mois.

Les produits récents et aérés ont fourni à l'analyse les nombres suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,10.	Différence.
Carbone	77,079	67,350	72,805	— 4,274
Hydrogène.	11,342	10,272	11,104	— 0,238
Oxygène	11,579	22,378	24,191	+ 12,612
	100,000	100,000	108,100	

HUILE DE CRESSON ALÉNOIS.

L'huile de la graine du cresson des jardins se solidifie aussi au contact de l'air; elle est siccative, mais à un moindre degré encore que celle de cameline; la matière prise en masse à la fin de l'expérience présente une surface unie; elle cède facilement à la pression du doigt en y restant adhérente.

Les 10 grammes d'huile exposés à l'air ont augmenté de 0gr,856 en dix-huit mois.

L'analyse élémentaire des produits a donné pour résultats :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,56.	Différence.
Carbone	78,352	70,527	76,564	— 1,788
Hydrogène.	11,535	10,438	11,332	— 0,203
Oxygène	10,113	19,035	20,664	+ 10,551
	100,000	100,000	108,560	

HUILES DES GRAINES DU GENRE BRASSICA.

Les graines des diverses espèces de plantes du genre Brassica fournissent toutes des huiles semblables, soit en les soumettant à la pression, soit en les traitant par le sulfure de carbone; les produits obtenus sont généralement colorés en jaune brunâtre, ils restent liquides à une température assez basse, et ils sont éminemment propres à l'éclairage, après une épuration préalable.

Soumises à l'action de l'air, ces huiles augmentent de poids en s'épaississant, mais sans se solidifier; elles acquièrent la consistance de la térébenthine de Venise et conservent généralement leur couleur, à moins qu'elles n'aient été exposées à la lumière solaire en présence de l'humidité.

J'ai remarqué la formation de cristaux prismatiques dans la matière oxydée, obtenus par l'action de l'air sur ces espèces d'huiles. Il s'en trouve dans la masse aussi bien qu'à la surface; la paroi intérieure de la capsule en est quelquefois tapissée; ces cristaux, solubles dans l'eau, sont à base d'ammoniaque. Je n'en ai pas eu en assez grande quantité pour déterminer la nature de l'acide, mais je présume que ce pourrait bien être de l'acide succinique.

Quant à l'ammoniaque, j'attribue son origine aux émanations qui ont dû se produire dans la pièce du laboratoire où les huiles étaient exposées; il est possible encore que cette ammoniaque provienne d'une petite quantité de substance azotée contenue dans les huiles : c'est un point à vérifier.

En traitant par l'eau chaude les produits oxydés dont nous nous occupons, on dissout avec les cristaux du sel ammoniacal précité, une petite quantité d'un acide faible qui se sépare par évaporation du liquide sous forme de gouttelettes huileuses. Je ne fais qu'indiquer ici ce produit, dont la description trouvera sa place dans la dernière partie de ces observations.

HUILE DE COLZA DE MARS.

L'augmentation de poids des 10 grammes d'huile a été de 0gr,566 après dix-huit mois d'exposition à l'air.

Résultats de l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,66.	Différence.
Carbone	77,400	70,934	74,949	— 2,451
Hydrogène.	11,682	10,916	11,533	— 0,149
Oxygène.	10,918	18,150	19,178	+ 8,260
	100,000	100,000	105,660	

HUILE DE COLZA DE SAISON.

Les 10 grammes d'huile exposés à l'air ont augmenté de 0gr,527.

L'analyse élémentaire a donné comme résultats :

HUILE RÉCENTE,		HUILE AÉRÉE,		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,27.	Différence.
Carbone.	78,126	71,288	75,045	— 3,081
Hydrogène.	11,590	10,891	11,465	— 0,135
Oxygène.	10,284	17,821	18,760	+ 8,476
	100,000	100,000	105,270	

HUILE DE GRAINE DE CHOU-CAVALIER.

Les 10 grammes de l'huile aérée ont gagné 0gr,536.

On a trouvé par l'analyse élémentaire les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,36.	Différence.
Carbone	77,820	70,287	74,054	— 3,766
Hydrogène.	11,680	10,775	11,352	— 0,328
Oxygène.	10,500	18,938	19,954	+ 9,454
	100,000	100,000	105,360	

HUILE DE RUTABAGA.

L'augmentation de poids des 10 grammes d'huile exposés à l'air a été trouvée égale à 0gr,542.

Résultats de l'analyse élémentaire.

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,42.	Différence.
Carbone	78,544	70,370	74,184	— 4,360
Hydrogène.	11,630	10,366	10,928	— 0,702
Oxygène.	9,826	19,264	20,308	+ 10,482
	100,000	100,000	105,420	

HUILE DE NAVETTE D'HIVER.

Les 10 grammes d'huile exposés à l'air ont gagné en poids 0gr,537.

L'analyse élémentaire a donné comme résultats :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,37.	Différence.
Carbone	78,174	71,604	75,449	— 2,725
Hydrogène.	11,718	10,915	11,501	— 0,217
Oxygène.	10,108	17,481	18,420	+ 8,312
	100,000	100,000	105,370	

HUILE DE NAVETTE D'ÉTÉ.

L'exposition à l'air a produit pour 10 grammes d'huile une augmentation de poids de 0gr,539.

On a trouvé comme résultats par l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,39.	Différence.
Carbone	78,142	70,171	73,953	— 4,189
Hydrogène.	11,701	10,742	11,321	— 0,380
Oxygène.	10,157	19,087	20,116	+ 9,959
	100,000	100,000	105,390	

HUILE DE NAVET TURNEPS.

Les 10 grammes d'huile exposés à l'air ont gagné en poids 0gr,542.

Résultats de l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE. Composition.	p. 100 parties.	HUILE OXYDÉE. p. 100 parties.	p. 105,42.	Différence.
Carbone	78,287	71,091	74,944	— 3,343
Hydrogène	11,693	10,778	11,362	— 0,331
Oxygène	10,020	18,131	19,114	+ 9,124
	100,000	100,000	105,420	

HUILE DE RAVISON OU MOUTARDE CHAMPÊTRE.

Les produits huileux extraits des graines des diverses espèces de moutardes se rapprochent par leurs propriétés et leur composition des huiles de navette et de colza; elles s'épaississent un peu plus à l'air en absorbant une plus grande quantité d'oxygène; l'augmentation de poids est cependant la même pour les unes et les autres, on a pu constater seulement la différence en ayant recours à l'analyse élémentaire.

La consistance de l'huile de Ravison oxydée est assez grande pour que la masse ne se déplace pas et ne coule pas quand on incline ou qu'on renverse la capsule qui la renferme.

Les 10 grammes d'huile aérée ont augmenté de 0gr,524.

L'analyse élémentaire a donné comme résultats :

HUILE RÉCENTE. Composition.	p. 100 parties.	HUILE AÉRÉE. p. 100 parties.	p. 105,24.	Différence.
Carbone	77,692	68,476	72,064	— 5,628
Hydrogène	11,433	10,251	10,788	— 0,645
Oxygène	10,875	21,273	22,388	+ 11,513
	100,000	100,000	105,240	

HUILE DE MOUTARDE NOIRE.

Cette huile ressemble à celle de Ravison sous beaucoup de rapports; le produit oxydé est seulement un peu plus épais que le précédent.

Les 10 grammes d'huile ont augmenté à l'air de 0gr,572.

La composition élémentaire trouvée à l'analyse est la suivante :

HUILE RÉCENTE. Composition.	p. 100 parties.	HUILE OXYDÉE. p. 100 parties.	p. 105,72.	Différence.
Carbone	77,436	68,588	72,512	— 4,924
Hydrogène	11,273	10,231	10,816	— 0,457
Oxygène	11,291	21,181	22,392	+ 11,101
	100,000	100,000	105,720	

HUILE DE MOUTARDE BLANCHE.

Elle ressemble, comme la précédente, à l'huile de Ravison.

Les 10 grammes exposés à l'air ont augmenté de 0gr,527.

L'analyse élémentaire a fourni, pour les produits récent et oxydé, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,27.	Différence.
Carbone	77,585	68,826	72,453	— 5,132
Hydrogène.	11,561	10,384	10,931	— 0.630
Oxygène	10,854	20,790	21,886	+ 11,032
	100,000	100,000	105,270	

HUILE DE LA GRAINE DE RADIS OLÉIFÈRE.

Cette huile se comporte à l'air comme celle des crucifères du genre Brassica ; elle acquiert en s'oxydant la consistance de la térébenthine de Venise.

L'augmentation du poids des 10 grammes d'huile aérée a été trouvée égale à 0gr,537.

Composition élémentaire trouvée à l'analyse :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 105,37.	Différence.
Carbone	77,505	71,049	74,864	— 2,641
Hydrogène.	11,361	10,686	11,260	— 0,101
Oxygène	11,134	18,265	19,246	+ 8,112
	100,000	100,000	105,370	

HUILE DE GLAUCIE JAUNE

Les produits huileux extraits des graines de plantes appartenant à la famille des Papaveracées qui ont été soumis à l'action de l'air, se sont tous complétement desséchés. Ces huiles sont éminemment siccatives; au bout de quelque temps d'exposition à l'air, il se forme une pellicule à leur surface et la solidification a lieu en général très-rapidement.

Les 10 grammes d'huile de glaucie exposés à l'air ont augmenté de 0gr,773.

L'analyse élémentaire a donné, comme résultats de la composition, les nombres suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,73.	Différence.
Carbone.	77,521	66,749	71,909	— 5,612
Hydrogène.	11,322	9,966	10,736	— 0,586
Oxygène.	11,157	23,285	25,085	+ 13,823
	100,000	100,000	107,730	

HUILE DE GLAUCIE ROUGE.

Elle est très-siccative; la surface du produit oxydé est sillonnée de rides très-profondes; la masse solidifiée n'est pas aussi élastique que celle qu'on obtient par l'oxydation de l'huile de lin. Cette observation s'applique à toutes les huiles des Papaveracées.

L'augmentation de poids des 10 grammes d'huile exposés à l'air a été de 0gr,696.

L'analyse élémentaire a fourni, pour la composition des produits, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 106,96.	Différence.
Carbone.	77,346	67,167	71,842	— 5,504
Hydrogène.	11,294	9,825	10,508	— 0,786
Oxygène.	11,360	23,008	24,610	+ 13,250
	100,000	100,000	106,960	

HUILE DE PAVOT-COQUELICOT.

Cette huile est semblable aux deux précédentes ainsi qu'à la suivante; le produit oxydé est parfaitement incolore.

10 grammes de l'huile exposés à l'air ont augmenté de 0gr,684.

L'analyse élémentaire des produits a donné pour résultats :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 106,84.	Différence.
Carbone.	77,406	68,257	72,926	— 4,480
Hydrogène.	11,335	10,195	10,892	— 0,443
Oxygène.	11,259	21,548	23,022	+ 11,763
	100,000	100,000	106,940	

HUILE D'OEILLETTE.

Cette huile obtenue par l'action du sulfure de carbone sur la graine de pavot, est presque incolore; elle est inodore et insipide; elle se décolore rapidement et complétement à l'air sous l'influence de la lumière.

Le produit solide résultant de son oxydation a une couleur ambrée; il est peu élastique, il cède à l'alcool une substance acide qui forme avec la baryte et la chaux des sels à composition définie.

On ne retrouve plus dans le produit oxydé de traces de glycérine; on s'est assuré du fait en traitant la masse par la potasse en dissolution, décomposant le produit alcalin par l'acide tartrique et reprenant le résidu de l'évaporation du liquide aqueux par l'alcool absolu.

La dernière partie de ces recherches sera spécialement consacrée à l'étude chimique des substances formées par l'oxydation des huiles à l'air.

Les 10 grammes d'huile de pavot ont augmenté après dix-huit mois d'exposition à l'air de 0g.705.

L'analyse élémentaire a donné pour la composition des produits récent et oxydé les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,05.	Différence.
Carbone	77,497	66,68	71,381	— 6,116
Hydrogène.	11,398	9,94	10,641	— 0,757
Oxygène.	11,105	23,38	25,028	+ 13,923
	100,000	100,00	107,050	

HUILE DE CHÈNEVIS.

La graine de chanvre traitée par le sulfure de carbone donne une huile brune verdâtre qui se solidifie à l'air à la manière des huiles siccatives. La surface de la masse est très-ridée, ce qui indique une dessiccation rapide, le produit oxydé a une couleur ambrée, il est peu élastique.

Les 10 grammes d'huile exposés à l'air ont augmenté de 0g,778.

L'analyse élémentaire des produits a donné les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,78.	Différence.
Carbone.	77,414	66,400	71,566	— 5,848
Hydrogène.	11,360	10,082	10,866	— 0,494
Oxygène.	11,226	23,518	25,348	+ 14,122
	100,000	100,000	107,780	

HUILE DE COURGE.

Les graines des cucurbitacées traitées par le sulfure de carbone fournissent en général des huiles verdâtres qui s'oxydent à l'air sans se solidifier complétement. L'huile de courge aérée présente une surface unie; la masse cède à la pression du doigt auquel elle reste adhérente; la distinction des huiles en siccatives et en non siccatives n'est pas assez précise pour qu'on puisse décider à quelle classe appartient l'huile de courge.

Les 10 grammes de cette huile exposés à l'air ont augmenté de 0^{g},740.

L'analyse élémentaire des produits a donné les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,40.	Différence.
Carbone	77,287	68,183	73,228	— 4,059
Hydrogène.	11,435	10,494	11,271	— 0,164
Oxygène.	11,278	21,323	22,901	+ 11,623
	100,000	100,000	107,400	

HUILE D'ONAGRE.

On retire de la graine d'onagre au moyen du sulfure de carbone un peu plus du cinquième de son poids d'une huile douce, pure, colorée, qui s'oxyde à l'air en se recouvrant d'une pellicule ridée ; la masse s'épaissit peu à peu et elle finit par se durcir et se dessécher complétement ; on doit ranger l'huile d'onagre parmi les huiles siccatives.

Les 10 grammes d'huile exposés à l'air ont augmenté en 18 mois de 0^{gr}.682.

L'analyse élémentaire a donné pour la composition des produits récent et oxydé les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 106,82.	Différence.
Carbone	77,605	66,353	70,878	— 6,727
Hydrogène.	11,349	10,094	10,782	— 0,567
Oxygène.	11,046	23,553	25,160	+ 14,114
	100,000	100,000	106,820	

HUILE D'AMANDES DOUCES.

Parmi les huiles soumises à l'action de l'air l'huile d'amandes douces est une de celles qui s'épaississent le moins. Sa consistance est à peu près la même que celle de l'huile d'olive aérée, mais elle est bien moindre que celle des huiles de colza ou de navette mises dans les mêmes conditions.

Les 10 grammes d'huile d'amande aérée ont augmenté de 0gr.459.

La composition des produits analysés avant et après l'exposition à l'air est représentée par les nombres suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 104,59.	Différence.
Carbone	78,251	70,475	73,710	— 4,541
Hydrogène.	11,738	10,567	11,052	— 0,686
Oxygène.	10,011	18,958	10,828	+ 9,817
	100,000	100,000	104,590	

HUILE DE NOYAUX D'ABRICOT.

Cette huile ressemble tout à fait à celle d'amandes douces ; elle est inodore, sans saveur, presque incolore, et elle s'épaissit peu à l'air, ces propriétés sont communes à toutes les huiles des fruits à noyaux que j'ai eu l'occasion d'examiner.

L'augmentation de poids pour les 10 grammes d'huile aérée a été de 0gr.547.

On a obtenu par l'analyse élémentaire, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	pour 100 p.	p. 105,47.	Différence.
Carbone	77,81	70,808	74,681	— 3,129
Hydrogène.	11,65	10,764	11,353	— 0,297
Oxygène.	10,54	18,428	19,436	+ 8,896
	100,00	100,000	105,470	

HUILE D'ARACHIDES.

L'huile d'arachides extraite par le sulfure de carbone est identique avec celle qu'on obtient par pression, elle est inodore insipide et faiblement colorée, mais sa couleur disparaît par l'oxydation même à la lumière diffuse.

L'huile récente se fige à quelques degrés au-dessus de zéro. La consistance du produit aéré est la même que celle de l'huile d'amandes douces également oxydée.

Les 10 grammes de l'huile exposés à l'air ont augmenté de 0^{gr}.426.

L'analyse élémentaire a donné pour la composition, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 104,26.	Différence.
Carbone.	77,885	70,157	73,145	— 4,740
Hydrogène.	11,994	10,946	11,412	— 0,582
Oxygène	10,121	18,897	19,703	+ 9,582
	100,000	100,000	104,260	

HUILE DE NOIX.

C'est cette huile que de Saussure a employée dans ses expériences relatives à l'action de l'oxygène sur les huiles. Elle est très-siccative, aussi la surface du produit oxydé est-elle sillonnée de rides profondes. En traitant ce produit par l'alcool on obtient les mêmes résultats qu'avec l'huile de pavot oxydée : le dissolvant enlève une substance acide liquide ; il reste à l'état insoluble une autre substance solide et élastique.

Les 10 grammes d'huile de noix exposés à l'air ont augmenté de 0^{gr}.747.

L'analyse élémentaire a donné, pour la composition des produits, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	pour 100 parties.	p. 107,47.	Différence.
Carbone.	77,639	66,683	71,664	— 5,975
Hydrogène.	11,215	10,292	11,061	— 0,154
Oxygène.	11,146	23,025	24,745	+ 13,599
	100,000	100,000	107,470	

HUILE DE FAÎNES.

Cette huile, extraite de faînes récentes, est inodore ; elle est employée comme co-

mestible et pour l'éclairage. Elle s'épaissit à l'air à la manière des huiles de colza et de moutarde. La composition du produit oxydé assigne à cette huile une place intermédiaire entre les huiles siccatives et les huiles non siccatives.

L'augmentation de poids des 10 grammes d'huile de faînes exposés à l'air a été de $0^{gr}.621$.

On a obtenu, par l'analyse élémentaire, pour la composition des produits, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE AÉRÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 106,21.	Différence.
Carbone	77,245	68,84	73,115	— 4,130
Hydrogène.	12,836	10,75	11,417	— 0,419
Oxygène	10,919	20,41	21,678	+ 10,759
	100,000	100,00	106,210	

HUILE DE NOISETTES.

Cette huile est agréable au goût; elle est incolore et inodore; elle s'épaissit peu par son exposition à l'air; elle ne présente d'ailleurs rien de particulier ni dans ses propriétés ni dans sa composition.

L'augmentation de poids, pour les 10 grammes d'huile exposés à l'air, a été de $0^{gr}.434$.

L'analyse élémentaire a donné, pour la composition des produits, les résultats suivants :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 104,34.	Différence.
Carbone	78,223	70,044	73,084	— 5,135
Hydrogène.	11,726	10,981	11,457	— 0,269
Oxygène	10,051	18,975	19,799	+ 9,748
	100,000	100,000	104,340	

HUILE D'ÉPICEA.

Cette huile a une faible odeur aromatique, due à une petite quantité d'huile essentielle volatile; elle contient, en outre, un peu de résine. L'huile d'épicea s'oxyde rapidement à l'air, en se recouvrant d'une pellicule qui se ride de plus en plus à mesure que le liquide s'épaissit. Le produit finit par se dessécher et se durcir.

Les 10 grammes d'huile d'épicea, exposés à l'air, ont augmenté de $0^{gr}.785$.

Résultats de l'analyse élémentaire des produits :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 107,85.	Différence.
Carbone.	77,728	68,731	74,127	— 3,601
Hydrogène.	11,217	10,066	10,856	— 0,361
Oxygène.	11,055	21,203	22,867	+ 11,812
	100,000	100,000	107,850	

HUILE DE PIN PIGNON.

Cette huile ressemble à celle d'épicea par ses propriétés; elle s'oxyde néanmoins plus lentement à l'air. Elle acquiert, après un laps de temps très-long, une consistance butyreuse assez forte pour ne plus couler quand on incline la capsule qui la contient, mais elle ne se dessèche pas et elle cède facilement à la pression du doigt.

L'huile de pin pignon, extraite par le sulfure de carbone, laisse déposer dans les flacons bouchés où on la conserve une substance solide amorphe, qui n'a pas encore été isolée et dont la nature n'est conséquemment pas connue.

Les 10 grammes d'huile de pin pignon, exposés à l'air, ont augmenté de 0gr.823.

Composition trouvée par l'analyse élémentaire :

HUILE RÉCENTE.		HUILE OXYDÉE.		
Composition.	p. 100 parties.	p. 100 parties.	p. 108,25.	Différence.
Carbone.	77,310	66,348	71,822	— 6,512
Hydrogène.	11,873	10,017	10,844	— 1,029
Oxygène.	10,817	23,635	25,584	+ 14,767
	100,000	100,000	108,250	

D'après les résultats des analyses consignées dans la deuxième partie de ce travail, l'opinion de M. Th. de Saussure, relativement aux produits fournis par l'oxydation des huiles ne peut plus être soutenue, elle ne résiste pas au contrôle de l'expérience.

Pour les huiles dites siccatives on trouve que la perte en carbone peut s'élever jusqu'à 0,065 du poids de la matière ; quant à l'hydrogène la perte s'élève souvent a plus de 0,005 ; pour l'oxygène on trouve ordinairement un excédant de 0,12 à 0,15 comme on pouvait le prévoir.

Ainsi, en définitive, il faut admettre, contrairement à l'opinion de Th. de Saussure, que la résinification des huiles est due à la fois à une soustraction de carbone et d'hydrogène, et en même temps à une addition de gaz oxygène étranger.

Nous verrons bientôt qu'une partie seulement du carbone qui disparaît pendant l'oxydation des huiles passe à l'état d'acide carbonique, le reste s'échappe sous la forme de vapeurs acides, âcres, suffocantes auxquelles est due l'odeur rance que présentent les huiles après une exposition plus ou moins longue au contact de l'air.

TROISIÈME PARTIE.

Influence de la lumière et de la chaleur sur l'oxydation des matières grasses exposées à l'air.

Les huiles grasses exposées à l'air, à la lumière diffuse et à la température ordinaire, absorbent l'oxygène en s'épaississant et en se durcissant plus ou moins suivant leur nature. Voilà le résultat de mes premières expériences. Parmi les causes multiples ayant une influence manifeste sur la rapidité de cette modification, nous pouvons citer la chaleur, la lumière, la nature du support ou de la surface en contact avec l'huile, et enfin l'addition de diverses matières solides et liquides employées en peinture comme siccatives.

M. Chevreul a signalé le premier et démontré clairement l'influence de la surface comme pouvant accélérer ou ralentir l'oxydation des huiles; les résultats des expériences faites à ce sujet sont consignés dans le précieux mémoire sur la peinture à l'huile où se trouvent également exposés les effets dus à l'action de la chaleur et à l'addition des siccatifs.

Je voulais me borner d'abord à constater dans mes recherches la part d'influence que la lumière exerce sur la marche du phénomène de l'oxydation des huiles, mais cette partie de la question ne pouvant pas être traitée isolément, j'ai dû instituer en outre quelques expériences relatives à l'action de la chaleur.

Toutes les expériences sur l'influence de la lumière et de la chaleur ont été faites comparativement et dans des conditions aussi semblables que possible; elles ont porté sur quatre espèces d'huiles dont deux non siccatives, l'huile de sésame et l'huile de ricin, et deux parfaitement siccatives, l'huile de pavot ou d'œillette et l'huile de lin.

Chacune de ces huiles a été exposée à l'action de l'air dans six conditions différentes de lumière, savoir :

1° Dans une cage en verre incolore transparent ;

2° Dans une cage semblable en verre coloré en rouge par l'oxydule de cuivre ;

3° Dans une cage en verre jaune enfumée ;

4° Dans une cage en verre vert ;

5° Sous le verre bleu ;

6° Enfin dans l'obscurité complète.

On a pris 10 grammes de chaque espèce d'huile dans des capsules plates en verre comme dans les expériences précédentes. Ces capsules ont été ensuite placées dans les cages les unes au-dessus des autres et supportées par des lames en verre incolore parfaitement transparent.

L'exposition à l'air a duré 150 jours, du 16 juillet 1864 au 12 décembre suivant ; en pesant toutes les capsules on a constaté par l'augmentation de poids la marche de l'oxydation très-différente pour la même huile suivant qu'elle est exposée à la lumière directe, à la lumière transmise à travers des verres colorés et dans l'obscurité.

Les tableaux suivants comprennent les nombres qui représentent le changement de poids constaté à diverses époques de l'expérience sur les capsules contenant toutes primitivement le même poids des diverses sortes d'huile.

Il est bien clair que les nombres consignés dans ces tableaux ne sont que relatifs ; ils pourraient être différents et conserver encore la même signification. Si l'expérience était faite à une autre époque de l'année, par exemple du mois de décembre au mois de juin, les résultats resteraient toujours comparables entre eux. C'est là le point essentiel qu'il ne faut pas perdre de vue.

TABLEAU I.

RÉSULTATS DE L'OXYDATION DE L'HUILE DE LIN A LA LUMIÈRE ET DANS L'OBSCURITÉ.

Après.	Verre incolore.	Verre rouge.	Verre jaune.	Verre vert.	Verre bleu.	Obscurité.
Jours.						
10	0,294	0,038	0,051	0,024	0,155	0,006
20	0,481	0,089	0,152	0,071	0,493	0,013
30	0,492	0,324	0,537	0,377	0,531	0,020
40	0,533	0,647	0.673	0,692	0,589	0,031
50	0,541	0,662	0,678	0.719	0,594	0,042
60	0,549	0,659	0,676	0,734	0,601	0,054
70	0;578	0,666	0,681	0,745	0,618	0,069
80	0,607	0,678	0,689	0,752	0.636	0,088
90	0,630	0,686	0,704	0,764	0,655	0,109
100	0,651	0,704	0,729	0,779	0,678	0,150
110	0,668	0,728	0,751	0,794	0,698	0,210
120	0,686	0,749	0,767	0,812	0,720	0,324
130	0.706	0,775	0,786	0,833	0,738	0.436
140	0,722	0,789	0,804	0,841	0,752	0,554
150	0,738	0,802	0,821	0,853	0,760	0,687

TABLEAU II.

RÉSULTATS DE L'OXYDATION DE L'HUILE DE PAVOT.

Après.	Verre incolore.	Verre rouge.	Verre jaune.	Verre vert.	Verre bleu.	Obscurité.
Jours.						
10	0.208	0,004	0,006	0,002	0,074	0,000
20	0,459	0.011	0,032	0,008	0,365	0,003
30	0.521	0.124	0,268	0,116	0,549	0,005
40	0,520	0,322	0,471	0,307	0.613	0,008
50	0,498	0.484	0,612	0,492	0,608	0,012
60	0,461	0,598	0,667	0,609	0 587	0,018
70	0,434	0,642	0,670	0,672	0.572	0,039
80	0,412	0,659	0,668	0,701	0,558	0,072
90	0,406	0,660	0,671	0,718	0,551	0,123
100	0,411	0,672	0,684	0,729	0,560	0,204
110	0,423	0,686	0,697	0,741	0,568	0,291
120	0,442	0,698	0,708	0,754	0,580	0,377
130	0,458	0,707	0,720	0.766	0,593	0,465
140	0,480	0,718	0,726	0,777	0,609	0,552
150	0,498	0,726	0,733	0,786	0,618	0,638

TABLEAU III.

RÉSULTATS DE L'OXYDATION DE L'HUILE DE SÉSAME.

Après.	Verre incolore.	Verre rouge.	Verre jaune.	Verre vert.	Verre bleu.	Obscurité.
Jours.						
10	0,126	0 009	0,012	0,005	0,089	0,000
20	0,258	0,027	0,041	0,023	0,245	0,001
30	0,317	0,048	0,103	0,076	0,332	0,002
40	0,326	0,082	0,184	0,139	0,376	0,003
50	0,312	0,125	0,256	0,204	0,389	0,005
60	0,298	0,178	0,319	0,269	0,388	0,007
70	0,280	0,239	0,360	0,320	0,377	0,010
80	0,272	0,284	0,388	0,354	0,370	0,013
90	0,260	0,317	0,403	0,382	0,356	0,016
100	0,261	0,338	0,417	0,401	0,357	0,018
110	0,264	0,350	0,426	0,415	0,358	0,021
120	0,273	0,376	0,442	0,438	0,360	0,024
130	0,282	0,399	0,451	0,454	0,372	0,027
140	0,291	0,423	0,465	0,473	0,386	0,031
150	0,300	0,441	0,474	0,485	0,399	0,035

TABLEAU IV.

RÉSULTATS DE L'OXYDATION DE L'HUILE DE RICIN.

Après.	Verre incolore.	Verre rouge.	Verre jaune.	Verre vert.	Verre bleu.	Obscurité.
Jours.						
10	0,006	0,019	0,000	0,000	0,009	0,002
20	0,007	—0,002	—0,021	—0,026	0,002	—0,018
30	0,046	0,008	—0,014	—0,019	0,034	—0,012
40	0,091	0,023	0,016	0,010	0,087	0,007
50	0,101	0,021	0,015	0,027	0,109	0,012
60	0,100	0,019	0,016	0,028	0,117	0,012
70	0,108	0,020	0,015	0,028	0,122	0,015
80	0,111	0,026	0,021	0,032	0,131	0,018
90	0,119	0,034	0.032	0,046	0,144	0 026
100	0,128	0,041	0,039	0,058	0,157	0,033
110	0,135	0,050	0,047	0.066	0,169	0,042
120	0.150	0,062	0,056	0,081	0,182	0,051
130	0,169	0,083	0,072	0,097	0,206	0,067
140	0,196	0,102	0,093	0,116	0,233	0,088
150	0 232	0,125	0,118	0,142	0,268	0,112

On voit à l'inspection des tableaux précédents, en choisissant le second et le troisième pour exemples, que l'augmentation de poids au bout de 10 jours est déjà assez grande sous le verre incolore à la lumière blanche; elle est un peu moindre sous le verre bleu; elle est très-faible sous les verres jaune, rouge et vert, et complétement nulle dans l'obscurité. Après 20 jours les résultats marchent dans le même sens; mais après 30 jours, l'augmentation sous le verre bleu dépasse celle du verre incolore; de même pour les verres jaune, rouge et vert. Après un laps de temps plus ou moins long, l'augmentation devient supérieure à celle du verre bleu et à celle du verre incolore; c'est un fait général que l'augmentation de poids, à la fin de l'expérience, est toujours moindre quand l'oxydation a été d'abord très-rapide que si elle s'est faite lentement.

Un autre fait général à signaler, c'est l'accélération du phénomène une fois que l'oxydation a atteint un certain degré; ainsi l'augmentation de poids pour l'huile d'œillette dans l'obscurité, après 60 jours, est seulement de 18 milligrammes; au bout de 120 jours, elle est de $0^{gr},377$, et après 150 jours elle atteint $0^{gr},638$.

Les tracés graphiques construits en prenant pour abcisses le nombre de jours et pour ordonnées l'augmentation de poids exprimée en fractions du gramme, représentent parfaitement les résultats des expériences; ils font mieux voir que les chiffres les résultats que nous voulons faire ressortir.

On peut se demander maintenant si la différence des résultats obtenus n'est pas due à une différence de température plutôt qu'à l'action des divers rayons du spectre.

Pour résoudre cette question, nous avons placé dans chacune des cages un thermomètre à mercure que l'on a observé un grand nombre de fois à diverses heures de la journée. Le tableau suivant contient un résumé sommaire des observations.

DEGRÉS DE TEMPÉRATURE OBSERVÉS AU THERMOMÈTRE A MERCURE DANS LES CAGES EN VERRE INCOLORE OU COLORÉ ET DANS L'OBSCURITÉ.

Dates.	Verre incolore.	Verre rouge.	Verre jaune.	Verre vert.	Verre bleu.	Obscurité.
	degrés.					
7 juin à 10 heures matin. . . .	47	43	44	42,5	44	42,5
— à 4 — soir.	44	41	42,5	42	45	40
8 juin à 3 — —	61	54,5	60	57,5	60,5	51
9 — à 2 — —	59	62	61,5	59	61,5	57,5
10 — à 2 — —	63	62	61	60,5	62	56
13 — à 6 — —	28	28	29	28,5	30	29
14 — à 9 — matin.	30	28	28	28	28	26
19 — à 5 — soir.	50	50	51,5	51,5	55	55
28 — à 2 — —	63,5	62,5	62,5	61	61,5	55
2 juil. à 10 h. ½ matin.	60	60	56	53	58	50
4 — à 3 h. ½ soir.	65	63	62	63	62	55
16 — à 2 heures —	71	68	68	67	69	63
11 août à 5 — —	43	44	43	44	44.5	42
20 — à 10 — matin	46	43	43,5	43	43	41
— à 3 h. ½ soir.	51	53	53	52	52	49,5

Si nous considérons seulement dans ce tableau les températures observées sous les cages en verre jaune et en verre bleu, nous voyons des nombres très-rapprochés, et il est probable que si les observations avaient été faites de manière à donner la température moyenne pour toute la durée d'une journée, par un temps clair, sous l'action d'un soleil ardent, on aurait des chiffres encore plus rapprochés.

Si nous nous reportons maintenant aux tableaux représentant l'augmentation de poids des diverses huiles sous les mêmes verres, jaune et bleu, nous trouvons une différence considérable, et nous nous croyons autorisé à conclure que la lumière possède, indépendamment de la température, la propriété d'activer l'oxydation des huiles et que cette faculté est différente pour les divers rayons du spectre.

La chaleur aussi accélère la dessiccation des huiles, c'est un fait hors de doute; mais comment agit-elle? est-ce en modifiant l'état moléculaire de l'huile sans rien y ajouter, sans rien en retrancher? ou bien cette action, quand elle s'exerce au contact de l'air, a-t-elle pour effet de déterminer un commencement d'oxydation qui augmente ensuite très-rapidement? L'expérience démontre que la dernière interprétation est exacte. Pour s'en assurer, on a pris quatre échantillons d'huile de lin pure récemment préparée; trois des échantillons ont été chauffés au bain-marie à 100 degrés pendant six heures : le premier dans un courant d'air, le second dans l'hydrogène, le troi-

sième dans l'acide carbonique; la portion chauffée dans l'air a augmenté de poids en s'oxydant, elle a produit des vapeurs acides à odeur suffocante; les deux autres portions n'ont paru subir aucune modification. On a ensuite exposé à l'air dans des conditions identiques les divers échantillons, y compris celui qui n'avait pas été chauffé, et qui a servi de terme de comparaison. Voici les résultats de l'expérience faite dans tous les cas sur 2 grammes de matière :

	AUGMENTATION DE POIDS APRÈS			
	2 jours. Milligr.	4 jours. Milligr.	6 jours. Milligr.	8 jours. Milligr.
Huile non chauffée.	0	1	4	11
Huile chauffée dans l'hydrogène.	0	1	5	19
Huile chauffée dans l'acide carbonique. . . .	0	1	3	7
Huile chauffée dans l'air atmosphérique. . .	3	6	41	93

On peut accélérer beaucoup l'oxydation d'une huile sans la chauffer, en y ajoutant une petite quantité de la même huile exposée préalablement au contact de l'air pour l'épaissir; l'action chimique a lieu dans ce cas, en quelque sorte par entraînement, ainsi qu'on l'observe dans certaines réactions. Cette propriété, constatée déjà par M. Chevreul dans l'huile de lin manganésée ou lithargyrée et dans la même huile chauffée à l'air à la température de 70 degrés, a une grande importance pour l'art de la peinture; elle montre que l'on pourrait substituer à l'huile cuite, toujours plus ou moins colorée qu'on emploie comme *siccatif*, un liquide parfaitement incolore qui n'altérerait pas la vivacité des couleurs.

L'expérience démontre que l'augmentation du poids des huiles est différente suivant les circonstances dans lesquelles a lieu l'oxydation. Nous avons vu qu'en général l'excès de poids est d'autant plus faible que l'oxydation a été plus prompte. En se bornant à ce résultat expérimental, on serait amené à conclure que l'absorption d'oxygène par certaines huiles, est moindre quand elles se résinifient rapidement que dans le cas où leur dessiccation est relativement beaucoup plus lente; mais il est facile de s'assurer du contraire en ayant recours, comme nous l'avons fait, à l'analyse élémentaire : on constate alors que la perte en carbone et en hydrogène est plus grande quand l'oxydation a été plus prompte. Or comme le carbone et cet hydrogène se séparent de l'huile à l'état de composés oxygénés, on peut admettre que la quantité d'oxygène nécessaire pour produire la dessiccation d'une huile est toujours à peu près la même; on arrive d'ailleurs à des résultats semblables en produisant cette dessiccation dans un volume déterminé d'oxygène.

Lorsque l'oxydation des huiles a lieu à l'air libre, les produits volatils se dégagent en partie dans l'atmosphère à mesure qu'ils se forment et la matière résinifiée n'en retient qu'une faible proportion; si cette oxydation, au contraire, se fait dans un espace clos, les vapeurs acides se condensent en partie sur les parois du vase, et l'on peut facilement reconnaître leur présence à l'odorat, même après avoir enlevé le produit qui leur a donné naissance.

Lorsque ces vapeurs se produisent et s'accumulent dans un espace où l'air ne se renouvelle pas facilement, elles peuvent exercer une action nuisible et même délétère sur l'économie animale, ainsi que le démontre l'expérience suivante.

On a introduit un oiseau habitué à vivre en cage dans une vitrine fermée où se trouvait une assez grande quantité d'huile dans des conditions favorables à l'oxydation. L'animal a commencé par être inquiet, il a eu ensuite des alternatives de repos et d'agitation; au bout de huit heures il paraissait dormir, et le lendemain matin je l'ai trouvé mort. L'analyse de l'air pris dans la vitrine a donné 19,8 d'oxygène p. 100 en volume et environ 0,004 d'acide carbonique.

Cette expérience peut servir à expliquer les effets nuisibles des émanations de la peinture à l'huile tant que cette peinture n'est pas desséchée.

Il était nécessaire de recueillir une quantité suffisante des produits acides résultant de l'oxydation des huiles pour essayer de les isoler et d'en reconnaître la nature.

A cet effet j'ai exposé de l'huile en couche mince à l'action de l'air lumineux dans une vitrine fermée et j'ai placé en même temps dans cette vitrine pendant toute la durée de l'oxydation une cuvette en porcelaine à fond plat contenant une dissolution concentrée de potasse pure destinée à absorber les vapeurs acides.

D'un autre côté, j'ai fait communiquer l'intérieur de la vitrine avec un gazomètre aspirateur de manière à pouvoir faire passer l'air chargé des produits volatils fournis par l'oxydation de l'huile dans deux tubes à boules contenant, le premier de l'oxyde de plomb et le second de l'oxyde d'argent, tenus l'un et l'autre en suspension dans de l'eau.

A la fin de l'expérience, j'ai constaté dans la dissolution alcaline la présence des carbonate, formiate et acétate de potasse. En sursaturant la dissolution alcaline par de l'acide sulfurique, il s'est séparé un acide sous forme de gouttelettes huileuses très-fluides et moins denses que le liquide qu'elles surnagent. Ce produit est soluble dans l'eau; je n'en ai pas eu une quantité suffisante pour bien établir sa nature; je suppose, d'après quelques essais bien incomplets, que c'est de l'acide propionique ou métacétique $C^6H^6O^4$.

Le liquide alcalin d'où cet acide a été extrait contenait, sans aucun doute, d'autres produits qui ont dû échapper à mes recherches.

Le tube à boules contenant l'oxyde de plomb a fourni des cristaux de formiate de plomb. Après avoir saturé l'excès d'oxyde de plomb par l'acide carbonique, on a obtenu, après filtration et par évaporation, une très-petite quantité d'acétate de plomb, et, de plus, un sel de plomb amorphe, d'apparence gommeuse, que je suppose être de l'acrylate de plomb.

L'oxyde d'argent du second tube à boules, que l'on a eu soin de tenir à l'abri de la lumière, se trouve en partie réduit à l'état métallique; le liquide filtré abandonne par évaporation une quantité minime d'un sel d'argent cristallisé qui m'a paru être de l'acrylate d'argent.

Les émanations produites par l'oxydation des huiles à l'air contiennent les acides carbonique, formique, acétique, propionique (?), butyrique et acrylique; il s'y forme en outre une certaine quantité d'acroléine; ces produits proviennent principalement de la décomposition de la glycérine, l'acide butyrique seul est le résultat de l'oxydation des acides gras. Il est à noter qu'une partie des composés acides précédents est retenue par la matière grasse épaissie ou solidifiée.

Toutes les huiles grasses exposées à l'air paraissent donner naissance à ces divers composés; mais parmi les huiles, il y en a qui renferment en dissolution ou à l'état de mélange des principes immédiats étrangers aux glycérides, et, lorsque ces principes sont altérables à l'air, on conçoit qu'ils peuvent fournir d'autres composés volatils que les précédents. C'est là une des graves difficultés du sujet que nous traitons; nous devons nous borner à la signaler.

La matière solide, élastique, d'apparence résineuse qui résulte de l'oxydation des huiles à l'air, a une composition assez complexe. Nous avons examiné avec soin le produit obtenu avec l'huile de lin pure; ses applications lui donnant une très-grande importance, nous l'avons choisie de préférence comme exemple ou comme type.

L'huile de lin résinifiée à l'air présente une couleur jaune clair semblable à celle du succin; sa consistance est toujours un peu molle, même après un laps de temps très-long; elle est encore élastique à une température de 15 degrés au-dessous de zéro. Exposée en couche mince sur une lame de verre à l'action simultanée de l'air et de la lumière, elle s'altère à la longue; on la voit d'abord se fendiller, puis elle se détache partiellement de la surface du verre sous forme d'écailles transparentes.

Soumise à l'action de la chaleur, l'huile de lin oxydée s'altère; elle commence à brunir dès 120 degrés; la coloration augmente ensuite à mesure que la température s'élève, puis la masse fond en se boursouflant et en produisant des vapeurs acides âcres et suffocantes, de l'eau et des produits hydrocarbonés inflammables; il reste dans la cornue un résidu charbonneux très-poreux.

L'eau acide provenant de cette distillation contient de l'acide acétique, de l'acide

succinique et d'autres acides peu solubles, dont la nature n'a pas été déterminée. Il a été impossible de constater, dans ces produits, la présence de l'acide sébacique : c'est un point important à noter.

L'eau froide a peu d'action sur l'huile de lin oxydée; elle acquiert cependant une réaction acide et une odeur rance désagréable ; elle contient en outre des traces d'un sel ammoniacal dont l'origine est incertaine. L'eau bouillante se comporte à peu près de la même manière que l'eau froide. Les produits dissous sont les mêmes, mais la quantité en est plus grande. En saturant cette eau par la baryte, j'ai obtenu de l'acétate de baryte cristallisé et un sel gommeux amorphe, qui paraît être de l'acrylate de baryte.

A la température de 130 degrés sous pression, l'eau altère profondément l'huile de lin résinifiée; il y a fusion et coloration de la matière. L'eau retient en dissolution les mêmes produits que l'on obtient à la température de 100 degrés ; elle ne contient pas de traces de glycérine. La substance insoluble dans l'eau, qui se sépare dans cette expérience, reste molle après le refroidissement ; il s'y forme une substance solide cristallisable, fusible, soluble dans l'alcool et facile à isoler et à purifier. Cette substance présente les caractères et la composition de l'acide margarique.

L'alcool et l'éther enlèvent à l'huile de lin oxydée une matière huileuse épaisse, contenant, entre autres produits, de l'acide margarique et de l'acide oléique non altéré, et tout à fait semblable à celui qu'on retire beaucoup plus abondamment des huiles non siccatives oxydées à l'air.

Le résidu du traitement par l'alcool et l'éther a été ensuite soumis à l'action du sulfure de carbone : le dissolvant n'a enlevé qu'une faible quantité d'une substance élastique semblable au produit traité.

Dans les traitements successifs par l'eau à 100 degrés, l'alcool, l'éther et le sulfure de carbone, l'huile résinifiée a perdu environ le tiers de son poids; le résidu final a une composition élémentaire différente de celle du produit analysé avant l'action des dissolvants précités. Il contient, en effet, moins de carbone et d'hydrogène et plus d'oxygène, ce qui s'explique d'ailleurs très-bien par la composition élémentaire des acides margarique et oléique enlevés par l'alcool et l'éther.

Pour mieux montrer cette différence, nous rapportons ici en regard la composition des produits analysés.

	HUILE de lin oxydée.	PARTIE INSOLUBLE de l'huile de lin.	ACIDE MARGARIQUE extrait de l'huile de lin oxydée.
Carbone.	67,55	65,46	74,52
Hydrogène.	9,88	9,27	11,95
Oxygène.	22,57	25,27	13,53
	100,00	100,00	100,00

Le produit insoluble obtenu par l'oxydation des diverses espèces d'huiles paraît avoir une composition identique, soit qu'il provienne des huiles dites siccatives, soit qu'il ait été extrait des huiles dites non siccatives.

Ces deux classes d'huiles ne se distinguent pas d'une manière sûre et précise. La siccativité est une propriété générale commune à toutes les huiles; seulement cette propriété est plus ou moins développée; mais il est impossible d'en faire abstraction dans l'étude des huiles dites non siccatives, et par suite, on ne peut pas non plus établir une limite entre les deux classes d'huiles. Elles contiennent toutes les mêmes principes immédiats, mais dans des proportions différentes, suivant qu'elles se dessèchent à l'air ou ne font que s'y épaissir. Prenons pour exemple les huiles de lin et de sésame : la première contient une forte proportion d'une espèce d'oléine, dont l'acide se résinifie à l'air, et une faible quantité d'une autre oléine, dont l'acide ne paraît pas s'altérer. Dans l'huile de sésame, c'est le contraire qui a lieu; elle renferme peu de l'oléine altérable, mais en revanche elle contient beaucoup de l'oléine inaltérable.

Voilà la seule différence qui distingue les huiles siccatives des huiles non siccatives, et l'on conçoit d'après cela qu'il est difficile de tracer la ligne de démarcation qui les sépare.

En résumé, on peut déduire de l'ensemble de ce travail les conclusions suivantes :

1° Toutes les huiles grasses sans exception absorbent l'air et augmentent en poids de quantités variables pour diverses espèces d'huiles placées dans les mêmes conditions et variables également pour une même huile soumise à l'oxydation dans des circonstances différentes;

2° L'élévation de la température exerce une influence très-grande sur la rapidité de l'oxydation.

3° L'intensité de la lumière a aussi une action bien manifeste sur la marche du phénomène;

4° La lumière transmise par des verres colorés ralentit plus ou moins la résinification des huiles par l'oxygène de l'air; en partant du verre incolore pris comme terme de comparaison, la décroissance de l'oxydation a lieu dans l'ordre suivant :

Verre incolore,
Verre bleu,
Verre rouge,
Verre vert.
Verre jaune;

5° Dans l'obscurité l'oxydation se trouve ralentie considérablement; elle ne commence d'abord qu'au bout d'un temps très-long, et, une fois commencée; elle marche moins rapidement que sous l'influence de la lumière;

6° La présence de diverses matières, le contact de certaines surfaces accélèrent ou ralentissent plus ou moins l'oxydation :

7° Dans la résinification des huiles, il y a à la fois perte de carbone et d'hydrogène par la matière, et assimilation de gaz oxygène étranger;

8° Les diverses huiles qui s'oxydent à l'air fournissent en général les mêmes produits à savoir : des composés acides gazeux et volatils, des acides gras, solides et liquides non altérés et une matière solide et insoluble qui paraît être un principe immédiat défini;

9° Les huiles oxydées à l'air ne contiennent plus de glycérine;

10° Enfin, les huiles siccatives ne se distinguent pas chimiquement des huiles non siccatives; toutes renferment les mêmes principes immédiats glycériques, mais dans des proportions différentes.

Vu et approuvé, le 7 novembre 1866,
Le Directeur de l'École de pharmacie,
BUSSY.

Permis d'imprimer.
Pour le Vice-recteur de l'Académie de Paris,
L'Inspecteur d'Académie,
FAURIE.



Paris. — Imprimé par E. Thunot et Cᵉ, 26, rue Racine.

